

**UNIVERSIDAD COMPLUTENSE DE MADRID**

FACULTAD DE ODONTOLOGÍA

Departamento de Odontología Conservadora y Prótesis Bucofacial



**ANÁLISIS CLÍNICO RETROSPECTIVO A CINCO AÑOS DE RESTAURACIONES  
DE PRÓTESIS FIJA DENTOSOPORTADAS PREPARADAS SIN LÍNEA DE  
TERMINACIÓN**

MEMORIA PARA OPTAR AL GRADO DE DOCTOR

PRESENTADA POR

**Mario Enrique González Bonilla**

Bajo la dirección de la doctora

**María Paz Salido Rodríguez-Manzaneque**

Madrid, 2019





*A mi esposa, Eladia, por su amor, paciencia y haberme apoyado incondicionalmente en este proyecto.*

*A mis hijas, Elisa y Elena, porque a pesar de su corta edad, fueron comprensivas cuando fue necesario quitarles tiempo para jugar con papá.*

*A mi padre, Mario, por haber sido siempre un ejemplo a seguir en el aspecto humano y profesional; así como por haberme motivado siempre para realizar el doctorado.*



## **AGRADECIMIENTOS**

A la Dra. Maripaz Salido por haber confiado en mí. Por el tiempo dedicado y ser una inspiración hacia la excelencia académica. Su apoyo y ayuda han hecho posible llevar a cabo este proyecto.

A las doctoras Eladia Hernández y Gabriela Landa, por su colaboración en las revisiones clínicas.

A Sarai Abreu y Vanessa Vidal, miembros del equipo de G&H Odontólogos por su implicación en este trabajo.

Al Dr. David Antonio Cáceres, por su colaboración y elaboración del procesamiento estadístico de los datos.

A Sr. Jochen Ditsch del Laboratorio Dental Albident, por su ayuda al facilitarnos toda la información necesaria respecto a los procedimientos y materiales de laboratorio de las restauraciones.

Al Departamento de Odontología Conservador y Prótesis Bucofacial, porque todos siempre estuvieron dispuestos a cooperar en el desarrollo de este trabajo



# ÍNDICE



<b>1. INTRODUCCIÓN</b>	15
<b>1.1. ANTECEDENTES Y ESTADO ACTUAL DEL TEMA</b>	17
<b>1.2. SUPERVIVENCIA CLÍNICA DE LAS RESTAURACIONES FIJAS DE RECUBRIMIENTO TOTAL</b>	18
<b>1.2.1. Factores que influyen en la supervivencia clínica de las restauraciones</b>	19
1.2.1.1. <i>Biocompatibilidad del material de restauración</i>	19
1.2.1.2. <i>Resistencia del material de restauración</i>	19
1.2.1.3. <i>Cementado de las restauraciones</i>	20
1.2.1.4. <i>Ajuste marginal de la restauración</i>	21
<b>1.3. LÍNEAS DE TERMINACIÓN</b>	22
<b>1.3.1. Tipos de líneas de terminación</b>	23
<b>1.3.2. Clasificación actual de las líneas de terminación</b>	25
<b>1.3.3. Ventajas y Desventajas de las líneas de terminación</b>	27
1.3.3.1. <i>Ventajas de las líneas horizontales</i>	27
1.3.3.2. <i>Desventajas de las líneas horizontales</i>	27
1.3.3.3. <i>Ventajas de las líneas verticales</i>	28
1.3.3.4. <i>Desventajas de las líneas verticales</i>	28
<b>1.4. RESTAURACIONES VERTICALES O PREPARADAS SIN LÍNEA</b>	29
<b>1.4.1. Ventajas e Indicaciones de las restauraciones verticales</b>	29
1.4.1.1. <i>Ventajas de las restauraciones verticales</i>	29
1.4.1.2. <i>Indicaciones de las restauraciones verticales</i>	32
<b>1.4.2. Consideraciones periodontales de las restauraciones verticales</b>	33
1.4.2.1. <i>Ubicación del margen de la restauración</i>	34
1.4.2.2. <i>Contorno gingival de la restauración</i>	34
1.4.2.3. <i>Curetaje gingival durante la restauración</i>	38
1.4.2.4. <i>Incremento del grosor gingival en las preparaciones verticales</i>	38
1.4.2.5. <i>Ajuste marginal de las restauraciones verticales</i>	39
<b>1.4.3. Tipos de confección de restauraciones verticales</b>	39
<b>1.5. PARÁMETROS PARA LA EVALUACIÓN CLÍNICA DE LAS RESTAURACIONES DE RECUBRIMIENTO TOTAL UNITARIAS Y MÚLTIPLES</b>	40
<b>1.5.1. Criterios de la Asociación Dental de California para la valoración de coronas y puentes</b>	40

<b>1.5.2. Parámetros periodontales</b>	44
1.5.2.1. Índice de Placa	44
1.5.2.1. Índice Gingival	44
1.5.2.1. Profundidad de Bolsa	45
1.5.2.1. Índice de Margen	45
<b>2. HIPÓTESIS DE TRABAJO</b>	47
<b>3. JUSTIFICACIÓN Y OBJETIVOS</b>	51
<b>4. MATERIAL Y MÉTODO</b>	57
<b>4.1. DISEÑO DEL ESTUDIO Y CÁLCULO DEL TAMAÑO MUESTRAL</b>	59
<b>4.2. AUTORIZACIÓN DEL COMITÉ DE ENSAYOS CLÍNICOS</b>	59
<b>4.3. SELECCIÓN DE PACIENTES</b>	59
<b>4.4. CONFECCIÓN DE LAS PRÓTESIS FIJAS</b>	61
<b>4.4.1. Fase de preparación clínica</b>	61
4.4.1.1. Preparación de los dientes pilares	62
4.4.1.2. Impresiones definitivas	65
4.4.1.3. Transferencia maxilar e intermaxilar	66
4.4.1.4. Restauraciones provisionales	67
<b>4.4.2. Fase de laboratorio</b>	68
4.4.2.1. Vaciado y preparación de los modelos de trabajo	68
4.4.2.2. Confección de las restauraciones definitivas de metal-cerámica	69
4.4.2.3. Confección de las restauraciones de circonio	70
4.4.2.4. Márgenes gingivales de las restauraciones definitivas	70
<b>4.4.3. Pruebas de estructuras y cementación definitiva</b>	71
<b>4.5. RECOGIDA DE DATOS CLÍNICOS</b>	72
<b>4.5.1. Datos de identificación de los pacientes</b>	73
<b>4.5.2. Historia médica</b>	73
<b>4.5.3. Criterios de inclusión y exclusión</b>	73
<b>4.5.4. Fotografías Intraorales</b>	73
<b>4.5.5. Radiografías</b>	74

<b>4.5.6. Criterios de la <i>California Dental Association</i> para la valoración clínica de coronas y puentes</b>	<b>75</b>
<b>4.5.7. Parámetros periodontales</b>	<b>75</b>
4.5.7.1. Índice de Placa de Silness y Löe	75
4.5.7.2. Índice Gingival de Löe y Silness	76
4.5.7.3. Profundidad de bolsa	76
4.5.7.4. Índice de margen de la restauración de Silness	77
<b>4.6. TRATAMIENTO ESTADÍSTICO DE LOS DATOS</b>	<b>78</b>
<b>5. RESULTADOS</b>	<b>79</b>
<b>5.1. ESTADÍSTICA DESCRIPTIVA</b>	<b>81</b>
<b>5.1.1. Posición de los pilares en las arcadas dentales</b>	<b>82</b>
<b>5.1.2. Distribución tipo de prótesis</b>	<b>82</b>
<b>5.1.3. Distribución por material de las restauraciones</b>	<b>82</b>
<b>5.1.4. Distribución por tipo de prótesis y material</b>	<b>83</b>
<b>5.1.5. Criterios de la CDA</b>	<b>83</b>
<b>5.1.6. Parámetros Periodontales de los pilares restaurados</b>	<b>84</b>
5.1.6.1. Índice de Placa	84
5.1.6.2. Índice Gingival	86
5.1.6.3 Profundidad de Bolsa	88
5.1.6.4 Índice de Margen	90
<b>5.1.7. Parámetros Periodontales de los dientes control</b>	<b>92</b>
5.1.7.1. Índice de Placa general control y pilar	92
5.1.7.2. Índice Gingival general control y pilar	93
5.1.7.3. Profundidad de Bolsa general control y pilar	94
<b>5.2. ESTADÍSTICA INFERENCIAL</b>	<b>95</b>
<b>5.2.1. Parámetros Periodontales de los dientes pilares</b>	<b>95</b>
5.2.1.1 Parámetros Periodontales según el tipo de prótesis	95
5.2.1.2 Parámetros Periodontales según el material de restauración	97
5.2.1.3. Parámetros Periodontales según el tipo de prótesis y material	100
<b>5.2.2. Parámetros Periodontales de los dientes pilares y los dientes control</b>	<b>105</b>
5.2.2.1. Índice de placa dientes pilares y controles	105
5.2.2.2. Índice gingival de dientes pilares y contralaterales	106
5.2.2.3. Profundidad de bolsa de dientes pilares y control	106

<b>6. DISCUSION</b>	.109
6.1. SUPERVIVENCIA CLÍNICAS DE LAS PFDs	.111
6.2. PARÁMETROS PERIODONTALES DE LOS PILARES CON RESTAURACIONES VERTICALES Y SUS DIENTES CONTROL	119
6.2.1. Índice de Placa	120
6.2.2. Índice Gingival	122
6.2.3. Profundidad de bolsa	125
6.2.4. Índice de Margen	126
6.3. COMENTARIOS FINALES Y SUGERENCIAS PARA FUTURAS INVESTIGACIONES	128
<b>7. CONCLUSIONES</b>	..131
<b>8. REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS</b>	.135
<b>9. ANEXOS</b>	..155
9.1. ANEXO I: Comité ético de ensayos clínicos	.157
a) Informe favorable Comité Ético de Investigación Clínica	157
b) Hoja de información al paciente para participar en el estudio	158
c) Consentimiento para participar en el estudio	161
9.2. ANEXO II: Hoja de recogida de datos clínicos	162
<b>10. RESUMEN</b>	167
10.1. Resumen en español	169
10.2. Resumen en inglés	173

# **1. INTRODUCCIÓN**



## 1. INTRODUCCIÓN

### 1.1. ANTECEDENTES Y ESTADO ACTUAL DEL TEMA

Las prótesis fijas dentosoportadas (PFDs) han sido durante muchos años el tratamiento de elección, cuando no es posible realizar restauraciones con resinas compuestas o materiales similares, debido a cantidad del tejido a sustituir, o cuando necesitamos reponer una o varias piezas. A pesar del gran impacto de los implantes dentales, las PFDs aún tienen un amplio campo para ser utilizadas como primera opción, o como alternativa en la reposición de dientes perdidos.<sup>1,2</sup>

Las PFDs no sólo tratan de devolver la función y la estética perdida,<sup>3-5</sup> sino que deben proteger al diente y a los tejidos blandos que le rodean <sup>6,7</sup> deben estar en armonía con los dientes vecinos, los márgenes de las restauraciones permanezcan estables en el tiempo <sup>8</sup> y la restauración en sí, debe permanecer en la cavidad oral el mayor tiempo posible en óptimas condiciones.

Muchos estudios se han preocupado de analizar la supervivencia de PFDs y registrar los cambios sufridos con el tiempo, tanto de las restauraciones como de los tejidos periodontales que las rodean.<sup>9-13</sup>

En general, los estudios demuestran que las PFDs pueden permanecer en boca en buenas condiciones durante muchos años, sin embargo, los tejidos que rodean a estas prótesis suelen sufrir modificaciones con el paso del tiempo, y especialmente cuando los márgenes fueron colocados subgingivalmente.<sup>14-22</sup>

Hoy en día, lo más habitual es preparar los dientes que van a recibir una restauración fija, con líneas de terminación gingivales, sobre las cuales los técnicos asientan los materiales de restauración. Estas prótesis, han sido ampliamente estudiadas desde hace décadas.<sup>21-24</sup> Sin embargo, el uso de las líneas de terminación puede presentar ciertos problemas como la dificultad de tallarlas,

especialmente cuando los dientes presentan caries en las porciones más apicales, o la dificultad de reproducirlas con las impresiones, entre otros.<sup>21,25</sup> Además, se ha descrito inconvenientes a medio-largo plazo asociados al uso de estas líneas, como la migración apical del margen gingival, descrita en el 89% de los casos a los 3 años, o la aparición de caries secundarias, debido a desajustes marginales.<sup>12</sup>

Para intentar solventar alguno de los problemas anteriormente descritos, hace unos años, se comenzó a hablar en Europa, de la “*técnica de preparación dentaria biológicamente orientada*” (B.O.P.T.). Esta técnica fue descrita por el Dr. Ignazio Loi y Antonello Di Felice en 2013.<sup>26</sup> En ella, los tallados no tienen línea de terminación y las restauraciones toman mucho protagonismo, permitiendo a los tejidos blandos adaptarse a sus nuevas formas. Según su autor, se han obtenido muy buenos resultados clínicos desde 1986. Sin embargo, el uso de preparaciones sin línea no es nuevo, ya fue descrito por Amsterdam en 1974.<sup>27</sup> A pesar de ello, no existen muchos estudios clínicos.

## **1.2. SUPERVIVENCIA CLÍNICA DE LAS RESTAURACIONES FIJAS DE RECUBRIMIENTO TOTAL**

En términos generales, el *éxito de una prótesis* se define como la habilidad demostrada de una restauración, para actuar como lo esperado y el *fracaso*, como cualquier condición que lleve a la sustitución de la restauración.<sup>28</sup>

El *gold-standar* para valorar el comportamiento clínico de restauraciones de prótesis fija, son las restauraciones de metal/cerámica.<sup>29-35</sup> Estimándose una supervivencia clínica a 15 años de entre el 82,8% y el 92,75%.<sup>29</sup>

Hoy en día, existen diferentes materiales para confeccionar restauraciones de prótesis fija.<sup>36</sup> Además del metal recubierto por cerámicas, encontramos las cerámicas de alta resistencia, empleadas de forma monolítica o recubiertas por

cerámicas feldespáticas.<sup>37</sup> Sin duda unos de los materiales más empleados en las prótesis parciales fijas, especialmente posteriores de 3 o más unidades, es el circonio.<sup>10,12,13,24,33,35,38-45</sup>

Sailer y cols., en 2016 realizaron una revisión sistemática en las que se analizaron 4663 coronas de metal/cerámica y 1049 coronas de circonio/cerámica, encontrando una supervivencia a los 5 años, del 95,7% y 91,2% respectivamente.<sup>33</sup>

### **1.2.1. Factores que influyen en la supervivencia clínica de las restauraciones**

A parte de los factores propios del paciente como la higiene oral, la presencia de dientes antagonistas y adyacentes, bruxismo, etc., existen factores propios de la restauración que influirán en la supervivencia clínica de las mismas como la biocompatibilidad y la resistencia del material utilizado, el cemento empleado y el ajuste marginal de las restauraciones.

#### ***1.2.1.1 Biocompatibilidad del material de la restauración***

El Glosario de Términos Prostodónticos, de la “*Academia Americana de Prostodoncia*”, define *biocompatibilidad* como la capacidad de un material de existir en armonía con el entorno biológico circundante.<sup>46</sup> El material no debe ser irritante, ni tóxico, no debe provocar reacciones alérgicas ni ser carcinogénico. Los materiales de uso dental han demostrado su biocompatibilidad, especialmente las cerámicas de por sí, son materiales muy biocompatibles debido a sus características estructurales y debido a su superficie lisa, evitan la acumulación de placa bacteriana.<sup>47,48</sup>

#### ***1.2.1.2 Resistencia del material de la restauración***

Los materiales empleados para restauraciones de prótesis fija están sometidos a grandes tensiones y repetidas cargas durante un lapso de tiempo prolongado. Por eso, una de las principales aplicaciones de la física al campo

odontológico ha sido el estudio de las fuerzas que actúan sobre los dientes y sus restauraciones.<sup>49</sup>

La resistencia a la fractura es la propiedad mecánica más estudiada en los estudios a largo plazo de prótesis dentosoportadas.<sup>1,33,35</sup>

La elección adecuada del material de restauración, respecto a sus características mecánicas, es esencial para evitar fracasos como el desgaste excesivo de los dientes de las arcadas antagonista, exceso en la erosión y rugosidad de la cerámica de la prótesis, fractura de la estructura de la restauración, o fracturas de la cerámica de recubrimiento “*chipping*”<sup>28</sup>.

Las restauraciones de metal-cerámica han demostrado valores de resistencia a la fractura hasta más de 1500 MPa,<sup>50</sup> comportarse de una manera fidedigna a lo largo del tiempo.<sup>51</sup>

Las restauraciones de circonio-cerámica han ganado popularidad debido, además de su biocompatibilidad y propiedades ópticas, a sus propiedades mecánicas como la alta resistencia a la flexión (700–1200 MPa), su resistencia a la fractura ( $7\text{--}10 \text{ MPa} \cdot \text{m}^{1/2}$ ),<sup>51</sup> comportándose de manera similar al metal-cerámica.<sup>52</sup>

### **1.2.1.3. Cementado de las restauraciones**

La cementación de una restauración es el último paso en la instalación de una prótesis, y es una fase decisiva para su éxito a medio-largo plazo. La función de los cementos es de rellenar el espacio entre el pilar y la restauración, ayudar a la retención de la misma y evitar la filtración marginal en la interfase restauración-diente.<sup>53</sup> La selección del tipo de cemento y de la técnica de cementación es fundamental para garantizar la longevidad adecuada de las restauraciones.

Los cementos más utilizados en los estudios clínicos revisados, para cementar restauraciones completas tanto metal/cerámica como de circonio, son

los cementos de ionómero de vidrio,<sup>42,54,55</sup> los cementos de ionómero de vidrio modificado con resina<sup>44,56</sup> y los cementos resinosos.<sup>24,57-60</sup>

A diferencia de las cerámicas con contenido feldespático, el metal y el circonio, no permiten un acondicionamiento de la superficie, por lo que su cementación adhesiva se ve comprometida.<sup>61</sup> Sin embargo, el uso de métodos triboquímicos de recubrimiento con sílice, junto con “*primers*” para circonio o metal y cementos que contengan monómero de fosfato han mostrado valores de adhesión más altos.<sup>62</sup> Blatz y cols. en 2016, describieron detalladamente esta técnica para el circonio, nombrándola “Concepto APC”<sup>63</sup> en donde “A” se refiere a: Abrasión por Aire con partículas, lo que conocemos por *Chorreado de la superficie*, “P” Primer de Circonio y “C” Adhesivo de Composite Resinoso.

#### **1.2.1.4. Ajuste marginal de la restauración**

Podemos definir ajuste marginal de la restauración como *“la exactitud con la que encaja una restauración de prótesis fija sobre una línea de terminación, que previamente ha sido tallada en la porción cervical del diente con un instrumento rotatorio de alta velocidad”*.<sup>64</sup> El ajuste marginal de cualquier restauración dental es vital para su éxito a largo plazo.<sup>64-67</sup>

El sellado absoluto es muy difícil de conseguir. Se ha establecido como un desajuste clínicamente aceptable, una interfase restauración-diente entre 50 y 120 micras.<sup>68,69</sup>

Cuando el margen de la restauración no está perfectamente adaptado, con el tiempo pueden aparecer complicaciones derivadas de la disolución del cemento y el acúmulo de placa bacteriana alrededor de ese defecto. Estas complicaciones pueden ser biológicas, mecánicas o estéticas. Los *problemas biológicos*, pueden afectar al periodonto y/o a los dientes, y van desde la aparición de la gingivitis, sangrado de la encía, aumento en la profundidad de bolsa y pérdida de soporte óseo, a la aparición de caries, pulpitis e incluso necrosis pulpar. El desajuste

marginal también puede ocasionar *fallo mecánico* como la descementación o la fractura del muñón por falta de estructura dental remanente debido a la caries dental. Por último, también puede ocasionar *complicaciones estéticas* debido a los cambios en la forma, localización, color y consistencia de los tejidos periodontales circundantes.<sup>34,70-73</sup>

Son muchos los factores que pueden influir en la obtención de un adecuado ajuste marginal, uno de ellos, es la correcta elección y confección de la línea de terminación.<sup>74</sup>

### 1.3. LÍNEAS DE TERMINACIÓN

Se denomina línea de terminación a la configuración del margen de la preparación dental para las restauraciones de prótesis fija.<sup>75</sup>

El primer autor en desarrollar este concepto fue Spalding en 1904. Este autor introdujo el concepto de realizar una preparación definida en la zona gingival alrededor del diente, con el fin de garantizar un grosor uniforme para las coronas *jackets*, además de facilitar la adaptación de la lámina de platino. Se trataba de un escalón de 90°. <sup>76</sup> Desde entonces, los dientes que iban a recibir una restauración de recubrimiento total, han sido preparadas con una línea de terminación gingival.

Esta configuración ha sido objeto de muchos análisis y debates, puesto que unos de los principales factores para el éxito a largo plazo de estas prótesis, es la adaptación entre la línea y la restauración. A lo largo de la historia, las líneas se han ido modificando según las exigencias de resistencia de los materiales, estéticas, dentales, peridentales, etc.

La correcta elección y confección de la línea de terminación, es imprescindible para que la restauración reúna una serie de *requisitos* que la hagan longeva en el tiempo. El primer requisito, es que la prótesis ajuste lo mejor posible

sobre la línea de terminación para minimizar la cantidad de cemento expuesto, por lo tanto, la línea debe estar bien definida y reconocible en el modelo maestro para que el técnico pueda ajustar la restauración sobre ella. El segundo es que las restauraciones posean la suficiente resistencia para soportar las fuerzas de masticación, por lo tanto, deberá tener el grosor adecuado que dependerá del material seleccionado. El tercer requisito es que, si es posible, las restauraciones estén colocadas supragingivalmente, de forma que el dentista pueda examinarlas y se facilite la higiene por parte del paciente.<sup>77</sup>

### 1.3.1. Tipos de líneas de terminación

Hoy en día, existen varios tipos de terminaciones marginales. Rosentiel y cols.<sup>78</sup> en 1990 describieron los siguientes tipos: filo de cuchillo, borde en cincel, chamfer, bisel, hombro, hombro biselado (Fig. 1.3.1.).

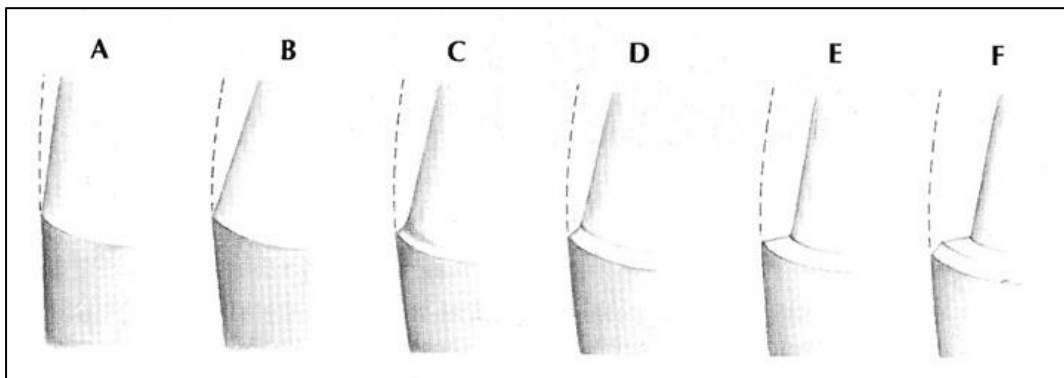


Figura 1.3.1. Líneas de terminación. A) Filo de Cuchillo. B) Borde en Cincel. C) Chamfer. D) Bisel. E) Hombro. F) Hombro Biselado. Figura tomada del libro de texto de Rosentiel y cols. 1991,<sup>79</sup> página 127.

El **filo de cuchillo** o **Knife-edge** es aquella línea en la que la superficie axial de la preparación y la estructura dental no preparada, es decir, el ángulo cavosuperficial mide casi 180°.

El **borde en cincel**, es una variante de la línea anterior, en la que el ángulo cavosuperficial de la preparación es algo menor, lo cual aporta más conicidad a la preparación.

El **chamfer o chafán** es una línea de terminación cóncava, donde el ángulo cavosuperficial mide entre 130-160°. Esta línea a diferencia de las dos anteriores, está muy bien definida, formando un ángulo entre la línea y la pared axial de la preparación, este ángulo es redondeado.

En el **bisel**, el ángulo cavosuperficial de la preparación tiene 45°.

El **hombro**, es una línea muy definida en la que tanto el ángulo cavosuperficial, como el gingivo-axial, miden 90°.

Una variante del hombro, es el **hombro biselado**, donde en la porción cervical de la línea de terminación se realiza un bisel, con un ángulo cavo superficial de 45°, extendiendo la línea hacia gingival.

La línea de terminación en filo de cuchillo, fue muy usada en la época en la que el oro era el principal material de restauración, ya que esta línea permitía un buen bruñido del material una vez cementadas.

Al aparecer las restauraciones de metal/cerámica, cobró mucho protagonismo el chamfer, ya que permitía asentar sobre él el material de restauración ofreciendo suficiente grosor al mismo.<sup>80</sup>

El hombro recto se comenzó a usar con el desarrollo de las “*jackets*” cerámicas, donde un hombro de 1 a 1,5mm de grosor, garantizaba un buen apoyo a la cerámica durante la función, reduciendo la posibilidad de fractura.<sup>80</sup>

La aparición de los materiales *cerámicos de alta resistencia* en los años 80 y 90, hizo que fuera necesario adaptar las líneas de terminación existentes, por lo que se comenzó a utilizar modificaciones de chamfer y el hombro, apareciendo el chamfer profundo y el hombro redondeado.

El *Chamfer profundo*, es una modificación del chamfer, donde el ángulo cavosuperficial es de unos 100°. Esta línea es muy similar a la llamada hombro redondeado.

El *hombro redondeado*, es igual es un hombro recto, con un ángulo cavosuperficial de 90°, pero el ángulo axio-gingival, está redondeado.

Otra línea de terminación de la que se está hablando mucho a día de hoy, es el *Filo de pluma* o *Feather-edge*, donde el ángulo cavo superficial de la preparación es de 180°, es decir, no se aprecia línea de terminación.<sup>26,81-84</sup>

### **1.3.2. Clasificación actual de las líneas de terminación**

Pardo en 1982,<sup>85</sup> dividió las líneas de terminación en dos grupos: horizontales y verticales. Las líneas horizontales incluían el chamfer y el hombro. Y las líneas verticales, aquellas preparaciones que se extendían hacia apical, es decir, el filo de pluma o filo de cuchillo y las líneas biseladas (chamfer biselado y hombro biselado). Hoy en día, se desaconseja el uso de las líneas biseladas, ya que extienden los márgenes apicalmente de forma innecesaria. Antiguamente el biselado fue utilizado como un recurso para compensar la contracción en la solidificación de las aleaciones usadas en las restauraciones coladas.<sup>86</sup>

Por lo tanto, actualmente, podemos hablar de líneas horizontales y verticales (Fig. 1.3.2).

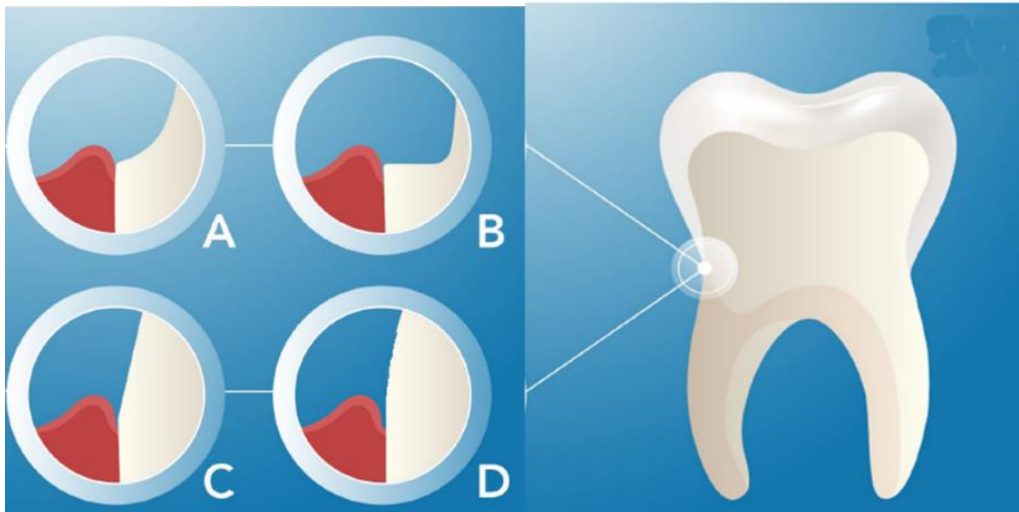


Figura 1.3.2. Tipo de líneas de terminación horizontales y verticales: a) Horizontal (Chamfer); b) Horizontal (Hombro Redondeado); c) Vertical (Filo de Cuchillo), d) Vertical (Filo de Pluma)

Las *líneas de terminación horizontal* empleadas en la actualidad, son el chamfer y el hombro redondeado. Gracias a la mejora mecánica de los materiales actuales, principalmente los cerámicos, estas líneas han ido disminuyendo paulatinamente su profundidad, no siendo tan agresivas con el tejido dentario como hace unos años.<sup>87-89</sup>

Dentro de las *líneas verticales*, se encuentran el *filo de cuchillo* y el *filo de pluma*. Durante muchos años no se hizo una distinción clara entre ellas, eran prácticamente sinónimos,<sup>85,90</sup> sin embargo, en la actualidad se trata de dos líneas diferentes. La 9ª edición del *Glosario de Términos Prostodónticos*,<sup>46</sup> hace referencia específica a la diferencia entre los términos *Knife-edge (Filo de cuchillo)* y *Feather-edge (Filo de pluma)*. En el primero, se aprecia el momento donde termina la preparación y comienza la porción no preparada del diente pilar (Fig. 1.3.2.c), mientras que en el segundo, no es posible apreciar el donde termina la preparación y donde empieza el diente no tallado, si no que la pared axial es una pared completamente vertical, sin ningún tipo de línea de terminación identificable (Fig. 1.3.2.d). La llegada de materiales más resistentes y la popularización de las nuevas técnicas de tallado vertical o sin línea, han aumentado mucho el uso de las líneas verticales, concretamente de la línea en filo

de pluma. Sobre ellas, el técnico de laboratorio coloca el margen de la restauración en el lugar más conveniente para ese caso concreto.<sup>26,59,82,84,91</sup>

### **1.3.3. Ventajas y desventajas de las líneas de terminación**

Las líneas de terminación presentan una serie de ventajas y desventajas que se describen a continuación.

#### **1.3.3.1. Ventajas de las líneas horizontales**

El *chamfer* y el *hombro*, tienen ángulos agudos bien definidos, lo que hace que sean líneas fáciles de reconocer en el modelo maestro por parte del protésico. Además proporcionan suficiente volumen al material de restauración, por lo tanto, evitan el sobrecontorneado de las mismas, permitiendo un perfil de emergencia recto. Por último, proporcionan una resistencia adecuada para el material restauración.<sup>77,80,92,93</sup>

#### **1.3.3.2. Desventajas de las líneas horizontales**

Las líneas horizontales, y en especial el hombro son muy agresivas con el tejido dentario, requieren un gran desgaste<sup>94-96</sup> y, por lo tanto, suponen un mayor estrés para la pieza dental. Son líneas difíciles de preparar, realizar un hombro liso y uniforme alrededor de todo el perímetro del diente requiere una gran habilidad por parte del operador, además al tallar un chamfer se puede crear un “labio o lengüeta” de esmalte en la zona cavosuperficial.<sup>77,80,90,92,93</sup> Otra desventaja, es que ante un asiento incompleto de la restauración la apertura marginal que se genera es grande por lo que la capa de cemento expuesto será mayor que con otro tipo de líneas.

### 1.3.3.3. Ventajas de las líneas verticales

Estas líneas (*filo de cuchillo* y *filo de pluma*) son muy conservadoras con el tejido dentario, permiten un buen sellado marginal debido a la adaptación óptima de la restauración a ella.<sup>74,77,92,93,97-100</sup>. Además, son más fáciles y rápidas de realizar.<sup>90</sup>

### 1.3.3.4. Desventajas de las líneas verticales

Al estar poco definidas, son difíciles de leer en el modelo de trabajo. No generan espacio suficiente el material de restauración por lo que pueden crear un sobrecontorno de la misma, especialmente cuando la restauración es de metal-cerámica, al intentar ocultar el metal. También la estética se vea limitada debido al mínimo espacio para la cerámica de recubrimiento en metal-cerámica. Por último, al no permitir un grosor suficiente para el material de restauración, el margen será más débil y con mayor posibilidad de distorsiones al someterse a las fuerzas oclusales.<sup>74,77,92,93,97</sup> Con el avance de la tecnología y nuevos materiales, estos problemas se han ido minimizando.<sup>40</sup>

En la tabla 1.3.3.4. se presenta un resumen de las ventajas y desventajas de las líneas de terminación.

Tabla 1.3.3.3. Ventajas y desventajas de las líneas de terminación

VENTAJAS/DESVENTAJA	HOMBRO	CHAMFER	FILO CUCHILLO	FILO PLUMA
Conservadora con tejido dental	+	++	++++	++++
Fácil y rápida de preparar	+	++	++++	++++
Fácil de identificar en impresión y modelo maestro	++++	++++	++	+
Proporciona volumen y resistencia al material de restauración	++++	++++	+	+
Evita sobrecontorneado de restauración	++++	++++	+	+
Adaptación marginal	++	++	+++	++++

## 1.4. RESTAURACIONES VERTICALES O PREPARADAS SIN LÍNEA DE TERMINACIÓN

Este tipo de preparaciones son citadas en la literatura científica con diferentes nombres: “*preparaciones verticales*”, “*preparaciones sin línea*”, “*preparaciones en filo de pluma o Feather-edge*” o “*Preparaciones sin hombro o Shoulderless*”.<sup>26,82,85,100,101</sup>

Uno de los primeros autores en hablar de ellas, fue Amsterdam en 1974 en la Universidad de Pennsylvania.<sup>27</sup> Desde entonces, se han utilizado preferiblemente para restaurar dientes periodontales, con retracciones gingivales y con la raíz dentaria expuesta, ya que el uso de líneas de terminación como el chamfer o el hombro en estos casos, es muy agresivo, pudiendo ocasionar lesiones pulpares e incluso, la fractura del muñón tallado.<sup>102</sup>

Sin embargo, gracias a la difusión del Dr. Loi, desde 2013, su uso se ha extendido a dientes periodontalmente sanos.<sup>26</sup>

### 1.4.1. Ventajas e Indicaciones de las restauraciones verticales

En los últimos años, se han descrito una serie de ventajas e indicaciones para las restauraciones confeccionadas sin línea de terminación, respecto a las confeccionadas con línea.

#### 1.4.1.1. Ventajas de las restauraciones verticales

Las ventajas que ofrecen este tipo de restauraciones, comparándolas con las horizontales, son las siguientes:

- a) Requieren preparaciones dentales *más conservadoras* con la estructura dental,<sup>77,98-100,103</sup> ya que no hay que tallar una línea de terminación con grosor definido (Fig. 1.4.1.1.).

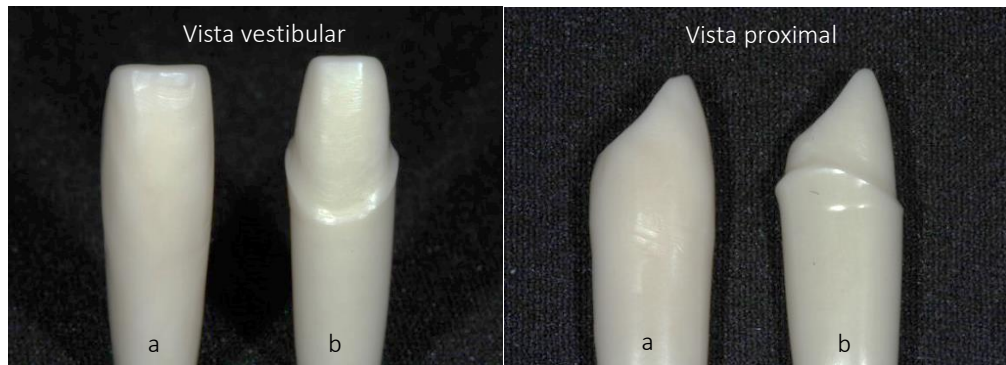


Figura 1.4.1.1. Vista vestibular y mesial de un incisivo central superior tallado sin línea (a) y con chamfer (b), en dónde podemos observar, como los tallados verticales son más conservadores con el tejido dental, que los horizontales.

- b) Sus preparaciones son **más fáciles y rápidas** de realizar. Esto supone una gran ventaja en las zonas interproximales y en los molares, donde las líneas tienen su máxima dificultad durante su confección.<sup>90,103</sup>
- c) La **retracción gingival** y las **impresiones son más sencillas**, ya que al no existir escalón en la zona cervical, el posicionamiento del hilo de retracción es más fácil y cómodo. Del mismo modo, no hay riesgo de defectos en la impresión en la zona de la línea de terminación.<sup>90,103</sup>
- d) Menor riesgo de descementación, ya que sus preparaciones son **más retentivas**. La retención se incrementa al extender la subgingivalmente la preparación y alargar así, las paredes axiales,<sup>90</sup> obteniendo de esta manera un efecto *ferrule* mayor.<sup>104,105</sup>
- d) Tienen **posibilidad de troneras más amplias e higienizables** debido a que, por lo general, se obtiene un espacio interdental mayor al tener una preparación más subgingival. Esto permite al técnico de laboratorio crear una tronera más grande.<sup>90</sup>
- e) Ofrecen un **mejor sellado marginal** que las horizontales.<sup>85,92,106,107</sup> Esto es debido a que cuanto más obtuso es el ángulo del diente en la línea de terminación (y por tanto más agudo el del margen de la restauración), más

corta es la distancia entre el diente y el margen de la restauración (Fig. 1.4.1.1.).

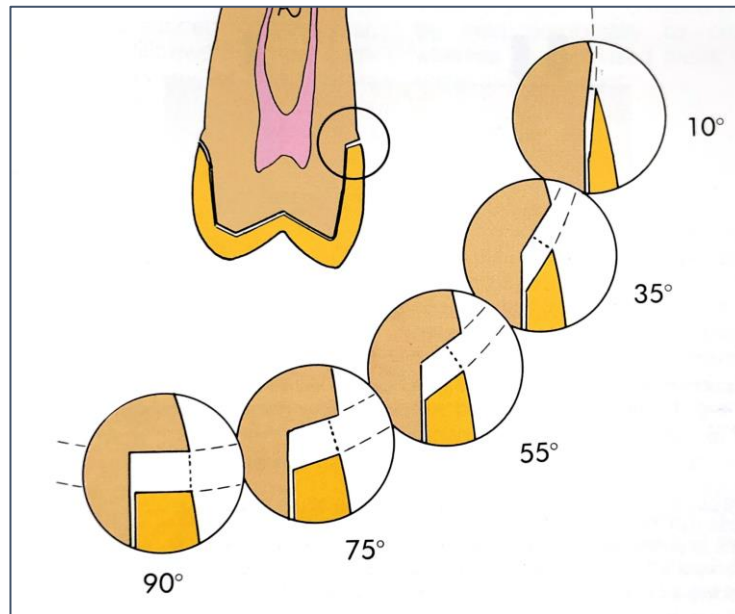


Figura 1.4.1.1. Cuanto más pequeño es el ángulo en el margen de la restauración, menor es la apertura marginal para la misma cantidad de falta de asentamiento. Figura tomada del libro de texto de Shillingburg y cols. 1987,<sup>92</sup> página 47.

- f) Ofrecen **mayor estabilidad y grosor de los tejidos gingivales circundantes** a medio y largo plazo. Esta es una de las grandes ventajas que se le achaca a estas restauraciones<sup>84</sup>, ya que previene la recesión gingival asociada a las líneas de terminación.<sup>21,23,108</sup>
- g) Permiten **modificar el festoneado gingival** de los dientes. Esto es otra de sus grandes ventajas. Al eliminar la emergencia de la corona anatómica, que coincide con la unión cemento/esmalte, y no tener una línea de terminación definida, sobre la cual el técnico tenga que colocar la restauración, se puede generar una nueva “*unión amelo/cementaria con la prótesis*”, pudiendo ubicarla en la zona más conveniente, principalmente atendiendo a motivos estéticos.<sup>26</sup>
- h) **Facilidad crear el muñón individual** en el modelo maestro, debido a que no hay detalles complicados como hombros o chamfers incorporados a las

preparaciones, y que en ocasiones además se encuentran muy próximos a los dientes adyacente, resultado difícil delimitarlos.<sup>90,103</sup>

#### **1.4.1.2. Indicaciones de las restauraciones verticales**

Las ventajas de este tipo de restauraciones, hace que estén indicadas en las siguientes situaciones:

- a) **Dientes periodontales.** Estas restauraciones se comenzaron a utilizar en dientes periodontales, debido a lo conservadoras que son con la estructura dentaria. Gracias a ellas, se evita tallar *chamferes* u *hombros* en las zonas de raíz expuestas, minimizando el riesgo de fractura de pilares y, en muchas ocasiones evitando la necesidad de realizar tratamientos de conductos previos.<sup>109-112</sup> Por este mismo motivo, también están indicadas en aquellos dientes donde los márgenes de la restauración se van a posicionar por debajo de la línea amelocementaria, donde el diente estrecha su perímetro y la preparación de un *hombro* o *chamfer* comprometería a la vitalidad pulpar, debido al tejido dentario que es necesario eliminar<sup>90</sup>.
- b) **Incisivos inferiores.** Al igual que sucede con los dientes periodontales, los incisivos inferiores son dientes muy estrechos y el uso de las líneas de terminación horizontales será muy agresivo con el tejido dentario.<sup>90</sup>
- c) **Restauraciones en dientes con *caries subgingivales, erosiones y abrasiones cervicales*, para *reemplazar restauraciones subgingivales* defectuosas o en *fracturas dentales subgingivales*.**<sup>90</sup>
- d) En **dientes jóvenes** en donde las cámaras pulpares son amplias.<sup>55</sup>
- e) Arcadas con **restauraciones múltiples**, ya que las impresiones son más sencillas, disminuyendo la probabilidad de que aparezcan arrastres o deformaciones en las zonas de los márgenes.<sup>90</sup>

f) *Asimetrías del festoneado gingival* en regiones de estética comprometida, como es la región antero-superior, esta técnica está especialmente indicada, ya que nos permite modificar el festoneado gingival, pudiendo hacer restauraciones con parábolas dentales simétricas <sup>26,113</sup> (Fig. 1.4.1.2).



*Figura 1.4.1.2. Corrección de asimetrías del festoneado gingival de dientes 11 y 21 con restauraciones sobre preparaciones sin línea: a) Situación inicial. Obsérvese la falta de simetría debido a la retracción gingival; b) Situación final. Podemos apreciar la simetría conseguida con las restauraciones sobre preparaciones verticales.*

#### **1.4.2. Consideraciones Periodontales de las restauraciones sobre preparaciones verticales**

Las restauraciones de prótesis fija tratan de devolver la salud oral al paciente, mediante el uso de restauraciones que sean duraderas, y ello incluye la salud de los tejidos con los que se relaciona. Para ello, debemos conocer de antemano el comportamiento que tendrán los tejidos blandos, y así poder tener un pronóstico adecuado.<sup>4,114</sup>

Sabemos, que existen situaciones que afectan directamente a la salud de los tejidos periodontales, como la ubicación de los márgenes de la restauración, el sobrecontorneado de la misma, el sellado marginal o la agresión a la encía durante la preparación de los dientes.

Aunque al hablar de restauraciones verticales los conceptos “subgingival”, “sobrecontorno” y “curetaje gingival” van íntimamente unidos, trataremos de separarlo para facilitar su descripción.

#### **1.4.2.1. Ubicación del margen gingival de la restauración**

La mayoría de los autores, coinciden en que la ubicación supragingival de los márgenes es la más compatible con la salud gingival.<sup>15,16,18,19,115-119</sup> Sin embargo, situaciones de caries o restauraciones antiguas subgingivales o motivos estéticos, hacen necesario situar los márgenes dentro del surco gingival.<sup>120</sup>

Diferentes estudios han demostrado a lo largo de la historia, que la colocación subgingival del margen de la restauración puede causar inflamación de los tejidos gingivales.<sup>14,16,20,22,72,117,118,121-126</sup>

Por tanto, las restauraciones sin líneas de terminación, tampoco han sido bien vistas en la literatura científica, puesto que la situación subgingival de los márgenes, junto con el sobrecontorneado de las restauraciones, desemboca en problemas gingivales como el sangrado y la falta de estética debido a la inflamación de los tejidos.<sup>120,127-130</sup>

Sin embargo, todos los estudios clínicos consultados en los que se evalúan restauraciones verticales, concluyen que, a pesar de un mayor índice de inflamación descrito en alguno de ellos,<sup>120</sup> los márgenes se mantienen estables en el tiempo, presentando una mayor predictibilidad que en las restauraciones horizontales.<sup>21,26,55,120,127,131</sup>

#### **1.4.2.2. Contorno gingival de la restauración**

El perfil de emergencia y el contorno gingival, son dos términos que se suelen usarse indistintamente para hablar de la forma en la que emergen, las restauraciones desde los dientes pilares o los implantes.

Uno de los primeros en hablar de ello, fue Wheeler en 1961<sup>132</sup>, quien mencionó que las coronas dentales presentaban en el tercio cervical, unas curvaturas labiales y linguales uniformes, llamados *rebordes cervicales* o *contornos cervicales*, y que éstos tenían un papel importante en el sostén de los tejidos blandos circundantes al diente.

En la actualidad, se denomina *perfil de emergencia* a, “el contorno de un diente o restauración, ya sea una corona sobre un diente natural o un implante dental, y su relación con los tejidos blandos circundantes”, y *ángulo de emergencia* al “ángulo formado entre la tangente promedio del contorno de la restauración y el eje longitudinal del diente, implante dental o pilar de un implante dental.”<sup>46</sup> Este ángulo, oscila en dientes naturales antero-superiores entre los 9,93-15,58 grados.<sup>133,134</sup>

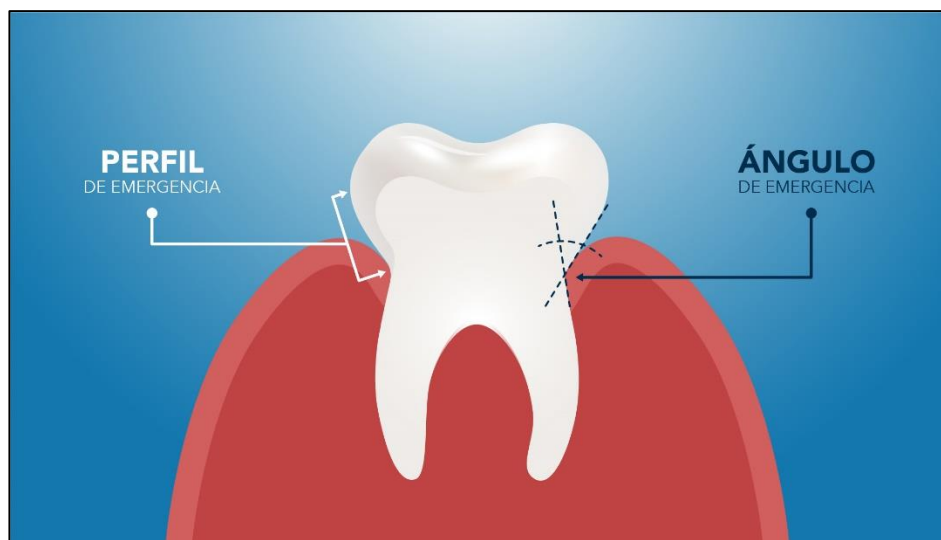


Figura 1.4.2.2. Perfil de emergencia y ángulo de emergencia de los dientes

El contorno ideal de la restauración ha sido considerado aquel, en que el perfil de emergencia de la restauración coincide con la superficie submarginal del diente preparado, es decir, la restauración y el diente sin preparar, forman una línea recta, en la que el ángulo de emergencia es de 180°. <sup>135</sup> Los otros dos posibles contornos de la restauración son el sobrecontorno y el infracontorno. (Fig.1.4.2.2.1.) A ambos se les ha atribuido a la formación de caries secundaria e inflamación periodontal localizada,<sup>135-139</sup> especialmente en el caso del sobrecontorno.

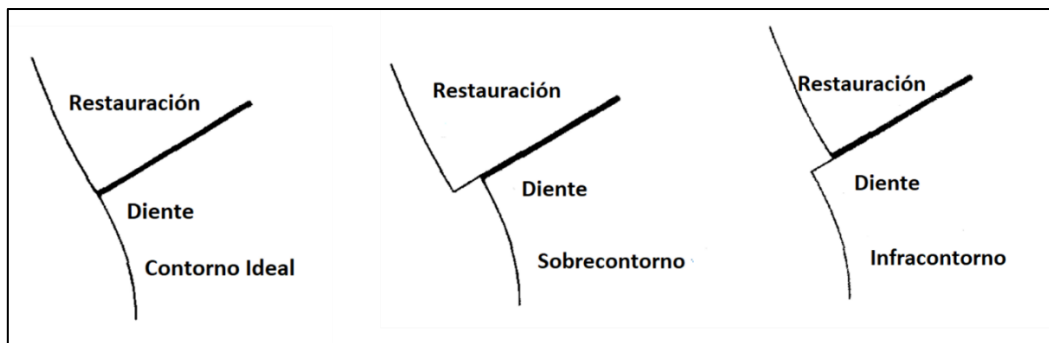


Figura 1.4.2.2.1 Tipos de contorno de la restauración: Contorno ideal, Sobrecontorno e Infracontorno (Traducido de Holmes y cols, 1989)<sup>67</sup>

La literatura científica, durante muchos años, ha desaconsejado el uso de las restauraciones confeccionadas sobre preparaciones sin línea, debido al sobrecontorno que presentan.<sup>77,93</sup> Se considera que el sobrecontorno de las restauraciones protésicas es uno de los factores iatrogénicos que conducen a la acumulación de placa bacteriana, ocasionando inflamación y sangrado de los tejidos periodontales.<sup>114,129,140-142</sup>

Sin embargo, Loi y Di Felice<sup>26</sup> ofrecen otra visión de este concepto de sobrecontorno. Ellos describen la técnica B.O.P.T., en donde tras borrar la unión amelo-cementaria del diente, generan una nueva unión situándola en la corona protésica, de forma que no es considerado como un sobrecontorneado de la corona, sino como la reposición de los contornos naturales del diente. En la figura 1.4.2.2.2, podemos observar la anatomía dental, y la anatomía devuelta por la prótesis sobre el diente tallado, en la que la emergencia de la restauración es de unos 45° respecto a la raíz dental, no de 90° como clásicamente se han descrito los sobrecontornos.<sup>143</sup>

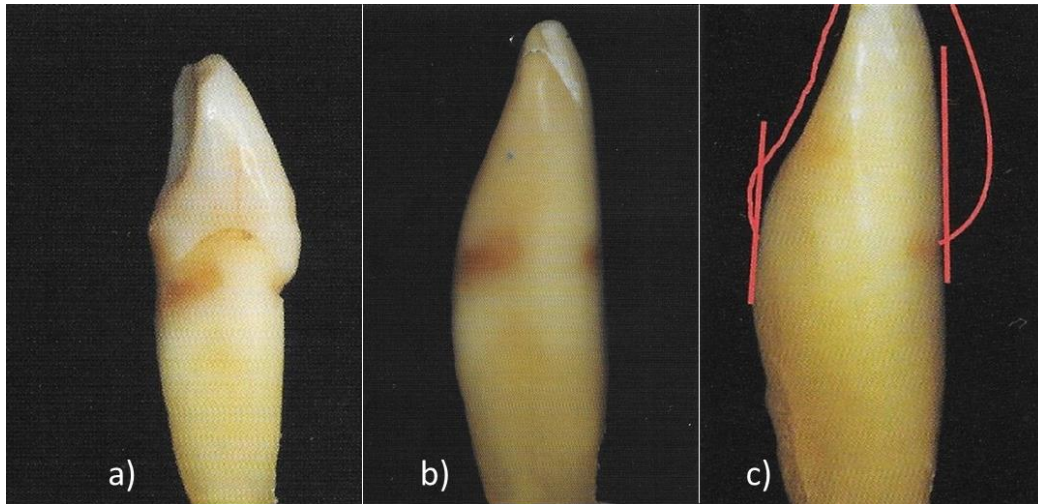


Figura 1.4.2.2.2. Línea amelo-cementaria natural y protésica: a) Anatomía de diente natural; b) Diente tallado sin línea de terminación, en el que se ha borrado la línea amelo-cementaria; c) Diseño de la futura prótesis, en la que devolvemos mediante la restauración la línea amelo-cementaria. (Figuras tomadas del libro de Agustín-Panadero y Chust-López, de 2016<sup>143</sup> página 157 (a y b) y página 189 (c))

Esta nueva unión amelo-cementaria protésica ocupa el espacio de la antigua unión amelo-cementaria, para ello, en la fase de preparación dentaria, previa a la provisionalización, se realiza un curetaje gingival rotatorio, que será descrito en el siguiente apartado.

Se considera una técnica dinámica porque es posible controlar y definir el margen gingival dentro del surco con un **nuevo perfil de emergencia** siempre que no invada la *inserción de tejido supracrestal* (previamente llamada *anchura biológica*).<sup>144</sup> Este componente angular es el que permite guiar los tejidos gingivales y adaptarse a la nueva forma y **contorno de la restauración**. Con esta técnica es posible hacer pequeñas modificaciones de la altura del margen de la encía, así como aumentar el grosor de los tejidos gingivales, al ofrecerles más soporte.<sup>26,113,145</sup>

Siguiendo la técnica B.O.P.T., varios autores han demostrado resultados prometedores en el manejo protésico y periodontal del contorno marginal de las restauraciones verticales.<sup>84,101,131</sup>

#### **1.4.2.3. Curetaje gingival durante la preparación**

El procedimiento de curetaje gingival ya está descrito en la literatura de los años 60.<sup>146</sup> Su finalidad en prótesis ha sido generar un espacio suficiente para que el material de impresión pudiera reproducir adecuadamente la zona cervical de la preparación dental.<sup>147-149</sup> También se ha utilizado la técnica para eliminar tejido edematoso pericoronar y los restos de cemento provisional que pudieran estar presentes antes de la toma de impresiones definitivas.<sup>90</sup>

El curetaje gingival se realiza mediante el uso de instrumentos rotatorios de grano fino.<sup>149</sup> El tejido gingival idóneo para este procedimiento es el que tiene ausencia de sangrado al sondaje, profundidad del surco menor de 3mm, y una altura adecuada de tejido queratinizado.<sup>148</sup>

En las técnicas de preparación vertical, el curetaje gingival se lleva a cabo tras el “borrado” de la unión amelocementaria o de las líneas de terminación existentes. Su objetivo es producir una hemorragia y la formación de un coágulo, que estará en íntimo contacto con la restauración provisional, en la que se incluye la nueva unión-amelocementaria, y que permanecerá en boca durante 8 semanas mientras los tejidos maduran. Esta nueva unión amelocementaria, podrá ser modificada en el laboratorio según las necesidades del caso.<sup>26,113,145</sup>

#### **1.4.2.4. Incremento del grosor gingival en preparaciones verticales**

Los resultados clínicos de restauraciones confeccionadas mediante la técnica B.O.P.T. indican que se ha podido observar un incremento en el grosor gingival alrededor de las restauraciones,<sup>26,113,145</sup> que oscila entre los 0,39 y 0,49mm.<sup>84,131</sup> Este aumento de grosor es debido a la cicatrización del tejido después de la preparación vertical y curetaje rotatorio, en donde nuevos vasos sanguíneos se forman, y los fibroblastos y los miofibroblastos, crecen ocupando el espacio creado por la preparación. Se produce una contracción de los miofibroblastos alrededor del diente produciendo una migración coronal de los

tejidos blandos<sup>131,150</sup>, debido a una *mecano-transducción*<sup>131,150,151</sup>. Los fibroblastos del tejido conectivo detectan estímulo en su matriz extracelular, que puede provenir de la masticación, presión del provisional, presión del labio al hablar, estimulando el crecimiento y proliferación celular.<sup>131,151</sup>

#### **1.4.2.5. Ajuste marginal de las restauraciones verticales**

Las líneas de terminación vertical han mostrado en estudios *“in vitro”*, discrepancias marginales menores que las líneas de terminación horizontales.<sup>74,85,128,152</sup>

Sabemos que un déficit de sellado marginal de las restauraciones de prótesis fija, es uno de los principales factores de fracaso de las mismas, a medio y largo plazo. La falta de un correcto sellado ocasiona una brecha en la unión diente-restauración provocando un acúmulo de placa y posteriormente, la formación de caries dental, causando además una posible pulpitis o incluso la fractura dental, además de un deterioro periodontal (gingivitis y/o periodontitis) donde la estética se ve afectada.<sup>118,135</sup>

En los estudios realizados en los últimos años, donde han sido utilizadas preparaciones sin línea de terminación, no se han descrito caries dentales, ni problemas estéticos derivado de ello. Los autores coinciden en el gran ajuste que presentan estas restauraciones, superior al de las restauraciones horizontales.<sup>43,55,59,82,84,91,99,113,131,145</sup>

#### **1.4.3. Tipos de restauraciones verticales**

A pesar de que en muchas ocasiones utilizamos indistintamente los términos *“B.O.P.T.”* y *“Restauraciones/Preparaciones Verticales”*, debemos tener en cuenta que no son sinónimos. La técnica B.O.P.T., descrita por el Dr. Loi, es un

concepto de rehabilitación que incluye una preparación vertical de los dientes, sin embargo, no es la única descrita en la literatura.

La particularidad de la técnica B.O.P.T. descrita por el Dr. Loi, con respecto a otras, es que los provisionales son mantenidos en boca durante 8 semanas, en espera de la maduración completa de los tejidos. Trascurrido este tiempo, los autores realizan los cambios necesarios sobre los provisionales, en el caso de ser necesarios, y toman la impresión definitiva con los tejidos gingivales maduros.<sup>26</sup>

La literatura describe otras técnicas en las que no se contempla este periodo de espera. Autores como Scutella y cols., en 2017, consideran que 1 ó 2 semanas con las restauraciones provisionales son suficientes para tomar la impresión definitiva<sup>153</sup>. Otros autores, encuentran buenos resultados tomando la impresión en el mismo día del tallado.<sup>154</sup> En ambos casos, la completa regeneración del tejido se lleva a cabo sobre la corona definitiva, que presenta una superficie más pulida, con contornos mejor definidos y con una mejor precisión que las restauraciones provisionales.<sup>153,154</sup>

En todos los casos, el margen de la nueva prótesis se sitúa subgingival entre 0,5-1mm.

## **1.5. PARÁMETROS PARA LA EVALUACIÓN CLÍNICA DE LAS RESTAURACIONES UNITARIAS Y MÚLTIPLES DE CORONAS Y PUENTES**

### **1.5.1. Criterios de la Asociación Dental de California para valoración de coronas y puentes (CDA).<sup>8</sup>**

Este sistema de evaluación es ampliamente conocido en el mundo de la investigación y ha sido muy utilizados para estudios de supervivencia clínica desde hace décadas.<sup>11,23,58,155-159</sup>

En las tablas 1.5.1.1. y 1.5.1.2., se exponen los criterios de evaluación para carillas, coronas y puentes detallados, así como su codificación.<sup>8</sup> La evaluación divide los resultados en: Satisfactorios (excelente o aceptable) y No satisfactorio (reparación o sustitución).

Hay que señalar, que las restauraciones verticales no presentan un contorno cervical recto, por lo que cuando los criterios de la CDA hacen referencia a los sobrecontorneados, estos no deben ser tenidos en cuenta en la evaluación, ya que todas las restauraciones sobre preparaciones verticales estarían “*sobrecontorneadas*” en mayor o menor medida.

CDA		SUPERFICIE Y COLOR	FORMA ANATÓMICA	INTEGRIDAD MARGINAL
<b>SATISFACTOIO</b>	<p style="text-align: center;"><b>EXCELENTE</b></p> <p>La restauración tiene una calidad satisfactoria</p> <p>Código: R</p> <p>Denominación: "ROMEO"</p>	<p>La superficie de la restauración está lisa.</p> <p>No existe irritación de los tejidos adyacentes.</p> <p>No existe diferencia den el color ni en la translucidez entre la restauración y los dientes adyacentes.</p>	<p>Los contornos de la restauración se encuentran en armonía funcional con los dientes adyacentes y los tejidos blandos y con una buena forma anatómica individual.</p>	<p>No hay evidencia visible de "desajustes" a lo largo del margen cuando se pasa una sonda alrededor de la restauración.</p> <p>No existe cambio de color entre la restauración y la estructura dentaria.</p>
	<p style="text-align: center;"><b>ACEPTABLE</b></p> <p>La restauración con calidad aceptable, pero con uno o más defectos de pequeña magnitud.</p> <p>Código: S</p> <p>Denominación: "SIERRA"</p>	<p>SRO: La superficie está ligeramente rugosa o pigmentada; se puede solucionar puliéndola.</p> <p>SMM: Existe un ligero cambio en el tono o color de la restauración con respecto a los dientes adyacentes</p>	<p>SOCO: Está ligeramente sobrecontorneada</p> <p>SUCO: Está ligeramente infracontorneada</p> <p>SOH: La oclusión no es totalmente funcional</p> <p>SMR: La cresta marginal esta ligeramente infracontorneada</p> <p>SCO: Los contactos están ligeramente abiertos</p> <p>SFA: Existe alisamiento en vestibular</p> <p>SLG: Existe alisamiento en lingual</p> <p>SAF: La forma anatómica del pónico puede producir una retención de alimentos, sin que exista irritación de los tejidos blandos.</p>	<p>SCR: Hay una evidencia visible de una discrepancia marginal con no existencia de caries; la reparación puede ser hecha o es innecesaria.</p> <p>SDIS: Existe un cambio de color a nivel del margen entre la restauración y la estructura remanente.</p>

Tabla 1.5.1.1. Criterios de la CDA: SATISFACTOIOS (Excelente y Aceptable)<sup>8</sup>

CDA		SUPERFICIE Y COLOR	FORMA ANATÓMICA	INTEGRIDAD MARGINAL
<b>NO SATISFACTOIO</b>	<p style="text-align: center;"><b>REPARACIÓN</b></p> <p>La restauración no tiene una calidad aceptable. Pudiendo ocurrir un daño en el diente y/o en los tejidos de alrededor.</p> <p>Código: T</p> <p>Denominación: "TANGO"</p>	<p>TGI: La superficie es enormemente irregular sin respetar la anatomía y no está sujeta a posibles correcciones.</p> <p>TMM: Existe un fallo entre la restauración y los dientes adyacentes en lo que se refiere al aspecto de rango normal de color, tono, y/o translucidez</p>	<p>TUCO: La restauración esta enormemente infracontorneada.</p> <p>TOCO: La restauración está enormemente sobrecontorneada.</p> <p>TET: La oclusión se encuentra afectada.</p> <p>TCO: Hay una falta de contacto.</p> <p>TOV: Existe una proyección marginal.</p> <p>TAF: La forma anatómica del pónico da como resultado la retención de alimentos produciendo una irritación de los tejidos blandos y/o caries del diente pilar.</p>	<p>TFAM: Existe una falta de ajuste marginal que no puede ser adecuadamente reparado.</p> <p>TPEN: Existe un cambio de color profundo a lo largo del margen de la restauración en dirección pulpar.</p> <p>TCEM: Existe un exceso de cemento.</p>
	<p style="text-align: center;"><b>SUSTITUCIÓN</b></p> <p>Significa que la restauración no tiene una calidad aceptable y está ocurriendo un daño en el diente y/o en los tejidos de alrededor.</p> <p>Código: V</p> <p>Denominación: "VICTOR"</p>	<p>VSF: La superficie está fracturada</p> <p>VGP: Existencia de grandes poros en el material de la corona.</p> <p>VSD: Existe una gran desarmonía en el tono y color con los dientes adyacentes</p>	<p>VTO: Existe una oclusión traumática.</p> <p>VUO: Existe una gran disoclusión.</p> <p>VPN: La restauración causa un dolor que no remite en el diente o en los tejidos adyacentes.</p> <p>VDM: Está ocurriendo un daño en el diente, tejidos blandos o hueso de soporte.</p>	<p>VMO: La restauración se mueve.</p> <p>VFR: La restauración está fracturada.</p> <p>VCAR: Existe una continuidad entre la caries y el margen de la restauración.</p> <p>VTF: Existe una fractura en la estructura remanente del diente pilar.</p>

tabla 1.5.1.1. Criterios de la CDA: NO SATISFACTOIOS (Reparación y Sustitución)<sup>8</sup>

### 1.5.2. Parámetros periodontales

Clínicamente, existen diferentes parámetros para evaluar los aspectos periodontales de las piezas dentales que han recibido una PFD. Entre ellos se encuentra: La cantidad de placa acumulada, el estado en que se encuentra el tejido gingival que rodea a la restauración, la profundidad de bolsa presente en los pilares y la localización de los márgenes de la restauración con respecto al borde gingival del pilar restaurado.

Uno de los métodos más utilizados hasta la fecha son los propuestos por Silness y Löe<sup>17,19,23,58,60,159-161</sup> los cuales se resumen a continuación.<sup>121,162-164</sup>

#### **1.5.2.1. Índice de Placa de Silness y Löe**<sup>162,165</sup>

El índice de Placa (IP), indica la cantidad de placa dental que hay alrededor de los dientes pilares. Para su evaluación utiliza los siguientes valores:

Valor 0: Ausencia de placa adherida a las restauraciones de los dientes pilares.

Valor 1: Hay presencia de placa, sólo detectable con el paso de la sonda.

Valor 2: Hay placa en cantidad moderada y visible.

Valor 3: Hay placa abundante que cubre más del tercio gingival de la superficie dentaria

#### **1.5.2.2. Índice Gingival de Löe y Silness**<sup>162,166</sup>

Para el índice gingival (IG) nos indica la salud de los tejidos gingivales que rodean al diente, tomando como referencia los siguientes valores:

Valor 0: Encía completamente sana, sin inflamación ni cambio de color.

Valor 1: Inflamación leve con un ligero cambio de color, sin hemorragia al sondaje.

Valor 2: Inflamación moderada, color rojo, edema y aspecto brillante, con hemorragia al sondaje

Valor 3: Inflamación severa, marcado color rojo y edema, ulceraciones, con tendencia a la hemorragia espontánea

### **1.5.2.3. Profundidad de Bolsa**

La profundidad de bolsa (PB) nos indica a la distancia del margen gingival al fondo de del surco. Carnevale y cols. de 1990, propusieron los siguientes valores para la evaluación de la profundidad de bolsa:<sup>110</sup>

Valor 0: Bolsas  $\leq 3$ mm.

Valor 1: Bolsa de  $>3$  mm y  $\leq 5$ mm.

Valor 2: Bolsas  $> 5$ mm.

### **1.5.2.4. Índice de margen de la restauración de Silness<sup>163</sup>**

Este índice indica la posición del margen de la restauración respecto al margen de la encía. Nos sirve para evaluar la estabilidad de los tejidos con el tiempo. Silness en 1970,<sup>163</sup> propuso los siguientes valores para su evaluación:

Valor 0: Margen de la restauración supragingival  $> 2$ mm.

Valor 1: Margen de la restauración supragingival  $\leq 2$ mm.

Valor 2: Margen de la restauración yuxtagingival

Valor 2: Margen de la restauración subgingival.



## **2. HIPÓTESIS DE TRABAJO**



## 2. HIPÓTESIS DE TRABAJO

Las hipótesis de trabajo en las que se basamos el presente estudio, quedan expresadas en las siguientes hipótesis nula ( $H_0$ ):

$H_{01}$ : *“No existirán diferencias entre comportamiento clínico de las restauraciones cementadas sobre dientes preparados sin línea de terminación, y el comportamiento clínico registrado en la literatura científica de las restauraciones con línea, tras 5 años de servicio clínico”.*

$H_{02}$ : *“No existirán diferencias significativas entre los parámetros peridodontales (índice de placa, índice gingival y profundidad de bolsa) de las restauraciones sobre dientes sin línea de terminación y los dientes naturales contralaterales, tras 5 años de servicio clínico”*



# **3. JUSTIFICACIÓN Y OBJETIVOS**



### 3. JUSTIFICACIÓN Y OBJETIVOS

#### 3.1. JUSTIFICACIÓN

Las PFDs siguen siendo un recurso muy utilizado en las consultas dentales para restaurar dientes dañados, o para sustituir dientes ausentes.

Hoy en día, conviven dos formas diferentes de preparar los dientes que van a recibir una prótesis fija de recubrimiento total: preparaciones horizontales o con línea, y preparaciones verticales o sin línea.

El uso de líneas sobre las cuales el técnico de laboratorio asienta los materiales de restauración, ha sido ampliamente estudiado desde principios de siglo XX. Sin embargo, a lo largo del tiempo, se han descrito una serie de inconvenientes con el uso de estas líneas, como son la necesidad de una reducción importante de tejido dentario durante su preparación;<sup>94-96</sup> la dificultad de tallarlas, especialmente cuando existen caries en las porciones más apicales<sup>90</sup> o cuando la distancia mesio-distal del diente reducida;<sup>90,103</sup> la dificultad de reproducir estos márgenes con las impresión;<sup>90,103</sup> o la migración apical del margen con el tiempo, lo que conlleva graves problemas estéticos, de sensibilidad, aumento de la probabilidad de caries dental, problemas periodontales etc.<sup>21,23,108</sup>

Las técnicas de tallado vertical, tradicionalmente se han usado sobre dientes periodontales, donde el diámetro gingival es estrecho, ya que estas preparaciones permiten una mayor conservación de tejido dentario remanente.<sup>109-112</sup> Sin embargo, en los últimos años su uso se ha trasladado a dientes periodontalmente sanos, puesto que además de ser más conservadoras, ofrecen la posibilidad de rediseñar el contorno gingival de los dientes, para crear una arquitectura gingival ideal, reposicionando el margen gingival de la restauración más apical o coronalmente, además permiten un aumento del grosor gingival con una gran estabilidad de los tejidos circundantes a lo largo del

tiempo.<sup>26,84</sup> En estas restauraciones los márgenes se sitúan subgingivalmente y presentan un “sobrecontorneado”, y los estudios indican que las restauraciones sobre líneas de terminación subgingivales y/o sobrecontorneadas presentan mayores índices de sangrado, sin embargo, no hay muchos estudios clínicos que nos ofrezcan datos acerca de lo que sucede con estas restauraciones verticales, tanto a nivel gingival como de la propia restauración, utilizadas sobre dientes sanos.

Por otro lado, los últimos estudios sobre restauraciones verticales, se centran en la técnica de preparación propuesta por el Dr. Ignazio Loi y el Sr. Antonello Di Felice, la B.O.P.T. En esta técnica los provisionales son un elemento imprescindible en el control de los tejidos gingivales.<sup>84,131</sup> Estos autores, tras el curetaje gingival, mantienen 8 semanas los provisionales, antes de tomar las impresiones definitivas para confeccionar las restauraciones finales. Sin embargo, no es la única técnica utilizada. Existen autores que esperan 12 semanas con los provisionales para la maduración de los tejidos gingivales,<sup>120</sup> y otros, esperan la maduración definitiva de los tejidos sobre restauraciones definitivas, en vez de sobre provisionales, y para ello, las impresiones definitivas se realizan el mismo día del tallado<sup>154</sup> o 15 días después.<sup>153</sup>

El autor de este estudio, lleva 18 años realizando este tipo de técnica con un protocolo definido, y creemos en la necesidad de exponer a la comunidad científica los resultados de esta técnica, mediante la realización un estudio retrospectivo que analice el comportamiento clínico de restauraciones de PFDs preparadas sin línea de terminación.

### 3.2. OBJETIVOS

El **objetivo general** de este estudio es evaluar, de forma retrospectiva, el comportamiento clínico de las restauraciones de prótesis fija cementada sobre dientes preparados sin línea de terminación gingival, tras 5 años de servicio clínico.

Los **objetivos específicos** planteados son los siguientes:

1. Analizar la presencia o no de caries en los dientes pilares.
2. Evaluar la presencia o no de fracturas cerámicas en las restauraciones.
3. Analizar las condiciones periodontales de los dientes pilares que soportan estas restauraciones: índice de placa y gingival, profundidad de bolsa e índice de margen.
4. Identificar si existen diferencias en las condiciones periodontales de los dientes pilares preparados sin línea y los dientes contralaterales sin restaurar, en cuanto a los índices de placa y gingival, profundidad de bolsa



# **4. MATERIAL Y METODOS**



## **4. MATERIAL Y METODOS**

### **4.1. DISEÑO DEL ESTUDIO Y CÁLCULO DEL TAMAÑO MUESTRAL**

Se realizó un estudio retrospectivo en el que siguiendo la dinámica de otros estudios<sup>43,59,82,91,110,112,153,167,168</sup> se estableció que el número de pilares restaurados incluidos en trabajo, fuera mayor o igual a 94.

### **4.2. AUTORIZACIÓN DEL COMITÉ DE ENSAYOS CLÍNICOS**

El primer paso, fue solicitar la autorización del Comité de Ensayos Clínicos competente para poder realizar el estudio.

El 30 de julio de 2017, el Comité Ético de Investigación Clínica del Hospital Universitari de Sant Joan D'Alacant, emitió el INFORME FAVORABLE para realizar el estudio (Cod. Comité: 17/318 Tut.) En el Anexo I, apartados a, b y c, se recoge el informe favorable del comité ético de investigación, la hoja de información al paciente para participar en el estudio y la hoja de consentimiento informado.

A todos los pacientes seleccionados se les explicó debidamente en lo que consistiría el estudio y firmaron el consentimiento informado necesario para participar en el mismo.

### **4.3. SELECCIÓN DE PACIENTES**

La selección de los pacientes se realizó entre los pacientes tratados en la consulta privada G&H Odontólogos de Altea (Alicante).

Con la ayuda del software de gestión dental de la clínica (CarmenDental® UX, Freshmind, S.L., España) se descargaron los pacientes, a los cuales se les había confeccionado coronas y/o puentes dentosoportados de metal/cerámica o de

circonio, preparados sin líneas de terminación durante los años 2011, 2012 y 2013. Se descargaron un total de 112 pacientes, de los cuales 88 eran portadores de restauraciones de metal/cerámica y 24 de restauraciones de circonio/cerámica.

Para la participación de los pacientes en el estudio, se definieron los siguientes criterios de inclusión y exclusión:

Criterios de inclusión:

1. Pacientes que hubieran recibido una prótesis parcial fija dentosoportada sobre preparaciones dentales sin línea, (unitaria o parcial de hasta 4 unidades) durante los años 2011, 2012, 2013.
2. Pacientes cuyo tratamiento haya sido realizado por el mismo operador (Dr. Mario González Bonilla, nº de colegiado 3134 por el Colegio Oficial de Odontólogos y Estomatólogos de Alicante).
3. Pacientes que hubieran acudido a sus revisiones e higienes dentales cada 3, 6 ó 12 meses, dependiendo de su estado periodontal al comienzo del tratamiento y el programa de revisiones propuesto en cada caso.
4. Pacientes que dieron su consentimiento para participar en dicho estudio.
5. Pacientes mayores de 18 años.

Criterios de exclusión:

1. Pacientes que previo al tratamiento fueron diagnosticados de enfermedad periodontal moderada o avanzada.
2. Paciente cuyos dientes rehabilitados, fueran pilares de prótesis

parcial removible.

3. Pacientes que no acudieron a las revisiones e higienes dentales regularmente.
4. Pacientes fumadores de más de 10 cigarrillos/día.
5. Pacientes con VHI, VHB o diabetes.
6. Pacientes con bruxismo severo.
7. Pacientes con patologías de las mucosas orales.
8. Pacientes con mala higiene oral.
9. Los pacientes que no consientan participar en el estudio.

De los 112 pacientes seleccionados inicialmente, 29 cumplieron los criterios de inclusión (6 hombres y 23 mujeres), con una edad comprendida entre los 28 y 75 años. Los 29 pacientes eran portadores de 87 restauraciones (70 coronas y 17 puentes), con un total de 105 pilares para someter a estudio.

#### **4.4. CONFECCIÓN DE LAS PRÓTESIS FIJAS**

##### **4.4.1. Fase de preparación clínica**

Todas las restauraciones fueron realizadas en la misma clínica, por el mismo operador y siguiendo el mismo protocolo de trabajo, durante los años 2011, 2012 y 2013.

Previo al tallado de las dientes, se realizaron impresiones de alginato (Orthoprint® de Zhermack Badia Polesine Ro-Italy) y se vaciaron con escayola tipo III (Hebodur® de Hebör Española, España) para obtener un modelo. Sobre ese

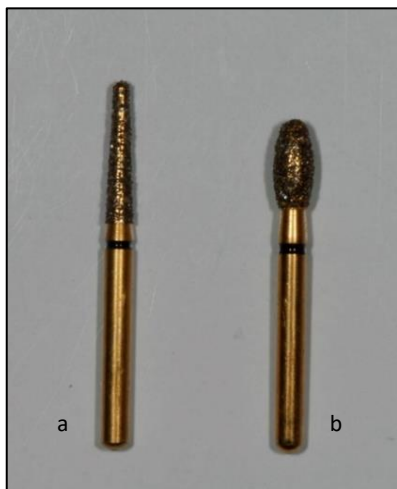
modelo, se confeccionó una matriz de plástico termoformable tipo Essix, (Clear Temporary Split.020 de Henry Schein Inc. Melville, Ny Usa), con una máquina termoconformadora de Mestra©, España. La matriz fue utilizada, posteriormente, para la confección de las restauraciones provisionales.

La toma de color fue realizada mediante el uso de las Guías de colores Vitapan® Classical Y Vita 3d Master (Vita Zahnfabrik, Germany).

#### **4.4.1.1. Preparación de los dientes pilares**

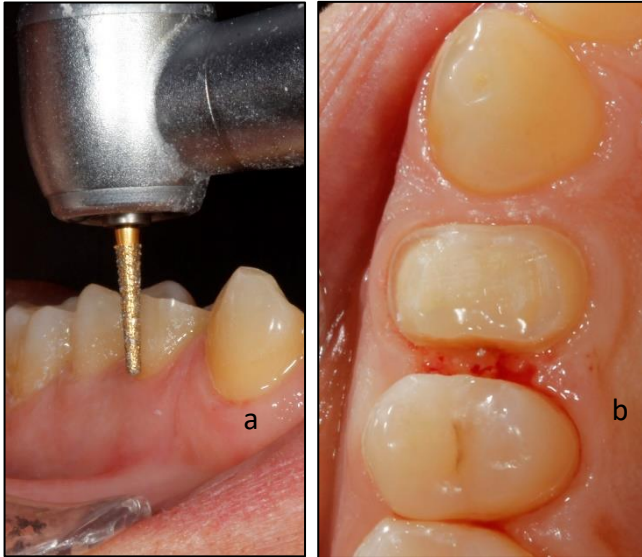
La preparación de los dientes pilares fue realizada con piezas de mano de alta velocidad y abundante refrigeración, previa anestesia del paciente.

Se iniciaron los tallados con una fresa troncocónica de chamfer redondeado de grano de 150 micras (Ref.: G856-314-016-8-MLX, Diatech, Switzerland) (Figura 4.3.1.1.1.a). La reducción oclusal e incisal fue de unos 1,5mm con un bisel de unos 45 grados en cúspides funcionales, la reducción de las paredes axiales fue de 1mm. con una convergencia de entre 6 y 10 grados para restauraciones unitarias, y entre 10 y 15 grados para restauraciones múltiples<sup>77</sup>. Para las superficies linguales de dientes anteriores, se utilizó una fresa en forma de balón de grano de 150 micras (Ref.: G379-314-023-5-MLX, Diatech, Switzerland) (Figura 4.4.1.1.1.b).



*Figura 4.4.1.1.1. Fresas de tallado: a) Fresa para tallado de caras oclusales, paredes axiales y bordes incisales; b) Fresa para tallado de las caras linguales de los incisivos.*

Cuando esta primera fase estuvo terminada, se apreciaba una mínima línea de terminación debido al desgaste de la fresa troncocónica de chamfer (Fig. 4.4.1.1.2).

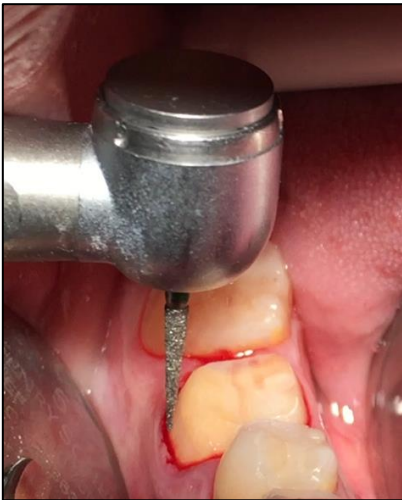


*Figura 4.4.1.1.2. Reducción con línea de terminación en chamfer: a) Vista vestibular; b) Vista oclusal*

Una vez terminada esta primera fase de tallado, se procedió al borrado de la línea de terminación y a la preparación del surco dental, con una fresa troncocónica terminada en punta con un grano de 125 micras (Ref.: 878-3571 Maxima, Germany) (Figura 4.4.1.1.3.a). Con esta fresa se profundiza en el surco aproximadamente 2mm alrededor de todo el pilar, hasta hacer desaparecer el chamfer y borrar el reborde cervical ubicado en la unión amelocementaria de la corona (Fig. 4.4.1.1.4). Mediante un explorador se comprobó que no existía escalón o irregularidad a lo largo del perímetro del diente en la zona cervical, es decir, se confirmó la realización de una preparación sin línea de terminación. En este momento se generó un espacio entre la encía y el diente, que era el espacio ocupado por el reborde cervical de la unión amelocementaria.



*Figura 4.4.1.1.3. Fresas de tallado para técnica vertical: a) Fresa para borrado de la línea de terminación; b) Fresa de pulido cervical y curetaje gingival*



*Figura 4.4.1.1.4. Borrado de la línea de terminación mediante la fresa en punta de 125 micras.*

Finalmente, se utilizó una fresa en forma de llama de grano fino de 30 micras (Ref.: 878-3741, Maxima, Germany) (Fig. 4.4.1.1.3.b), a la misma profundidad de 2 mm aproximadamente con dos propósitos: el primero, pulir la preparación especialmente en la zona cervical del diente, y el segundo, realizar un curetaje gingival de la encía que rodea al pilar, característico de esta técnica.

En esta fase se debe tener mucho cuidado de no cambiar la angulación de las paredes y conservar la convergencia mencionada anteriormente.

Antes de dar el tallado por concluido, fue necesario volver a comprobar mediante un explorador, la no existencia de escalones o irregularidades en la zona donde borramos la línea, debe quedar completamente lisa y pulida.

El objetivo de este tallado es, realizar una preparación sin ningún tipo de referencia cervical, de forma que sea la prótesis, la que genere la nueva unión amelocementaria y festoneado gingival, según las exigencias clínicas y estéticas del caso.

En la figura 4.4.1.1.5, se puede apreciar el tallado final sin línea de terminación, y donde se observa el espacio creado entre el diente y la encía al eliminar el reborde cervical de la unión amelocementaria del diente.



*Figura 4.4.1.1.5. Preparación vertical finalizada, donde podemos observar la anchura del surco gingival resultante.*

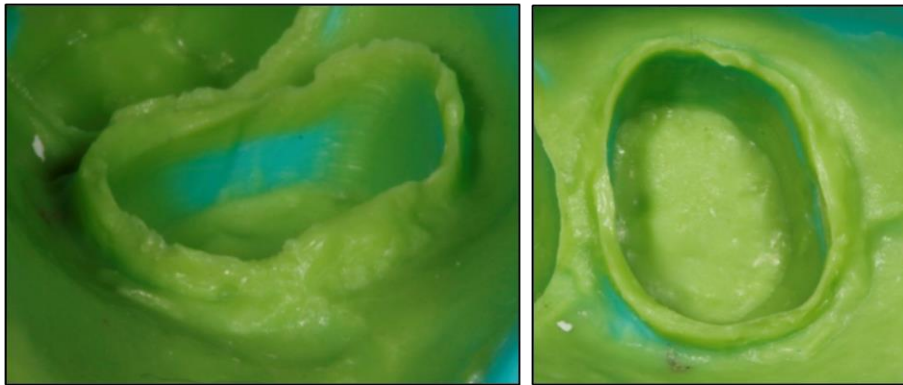
#### **4.4.1.2. Impresiones definitivas**

Una vez terminado el tallado, se realizó la toma de impresión definitiva. Previamente, se comprobó que no hubiese coágulos de sangre dentro del surco, ya que estos impedirían una correcta impresión. Ante la presencia de coágulos, se procedía a lavar las preparaciones con agua, secándolas posteriormente lo mejor posible, ya que hay que tener en cuenta que, por lo general, existe un leve sangrado en la encía. Esta poca cantidad de sangre es desplazada por el material de impresión, situación que no ocurre en caso de haber un coágulo de sangre.

La toma de registros se hizo con la técnica de doble impresión. Se emplearon siliconas de adición hidrocompatibles pesada y fluida de la casa Zhermack, Badia Polesine Ro-Italy. La primera impresión se tomó con la silicona pesada Elite® HD+ Putty Soft Fast Set, que una vez fraguada, se retiró de la boca

lavándola y secándola muy bien. Se recortaron las zonas retentivas y se comprobó que su reubicación en boca era correcta. Para la segunda impresión se usó la silicona fluida Elite® HD+ Light Body Fast Set, ésta fue colocada sobre la primera y llevada a boca para su fraguado.

Se siguieron rigurosamente las instrucciones del fabricante, respecto a manejo y tiempos de fraguado de las siliconas.



*Figura 4.4.1.2. Detalle de la reproducción del surco gingival por la silicona fluida de dos preparaciones dentales verticales.*

Una vez retiradas de la boca, se comprobó que las impresiones eran correctas, sin poros ni arrastres, y que el surco generado se había reproducido correctamente (Fig. 4.4.1.2.).

Los modelos de la arcada antagonista, se obtuvieron a partir de impresiones de alginato, que se vaciaron en escayola tipo III.

#### **4.4.1.3. Transferencia maxilar e intermaxilar**

Para la confección de restauraciones múltiples, los modelos fueron montados en el articulador semiajustable Arquímedes Pro (Mestra, España) realizando la transferencia craneomaxilar mediante el arco facial Elite (Mestra, España).

Si las preparaciones estaban en la arcada superior, la transferencia se realizaba en una cita posterior, una vez enviado el modelo definitivo del laboratorio.

Los registros intermaxilares se tomaron en máxima intercuspación, en el caso de articulación estable y en relación céntrica en el resto de los casos. Los registros se tomaron mediante la silicona Occlufast® Rock (Zhermack, Badia Polesine Ro-Italy).

#### **4.4.1.4. Restauraciones provisionales**

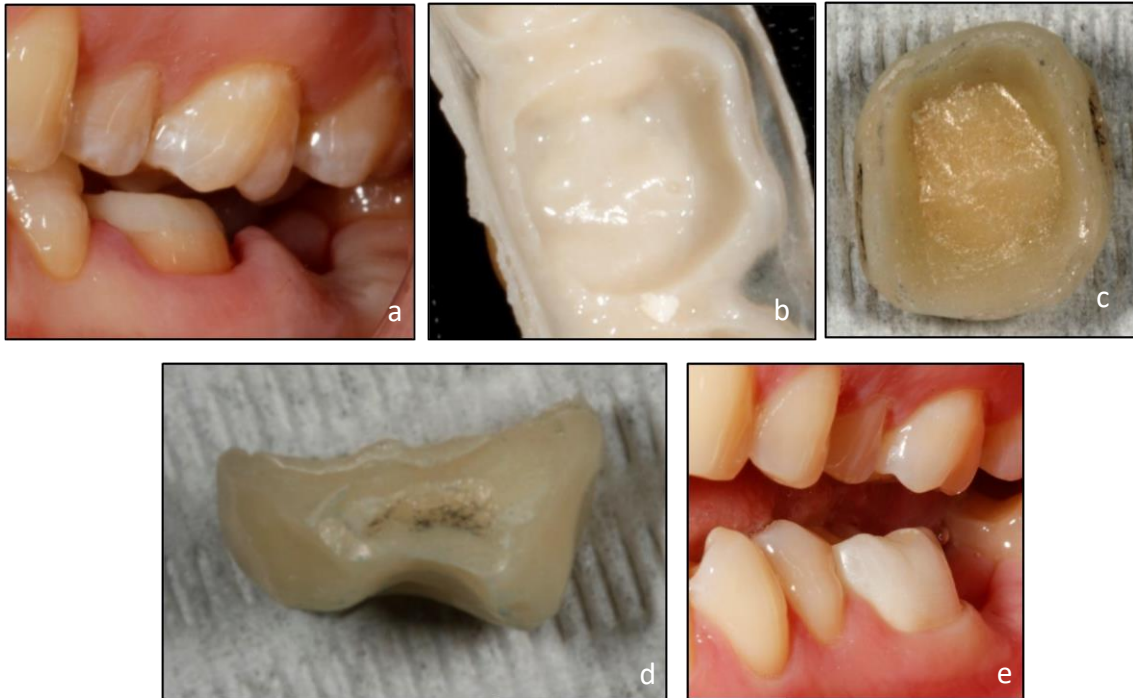
La confección de los provisionales (fig. 4.4.1.4), se hizo mediante técnica directa con la resina acrílica Bosworth® Trim® II (Bosworth Company, USA).

Para ello, se emplearon las matrices termoconformadas, previamente confeccionadas, las cuales fueron recortadas y probadas en boca.

Sobre estas matrices, se colocó resina acrílica en los dientes tallados y se llevó a boca. Una vez endurecido el acrílico, se retiró la matriz de la boca, y el acrílico de la matriz. A continuación se recortaron los excesos.

Durante la confección de los provisionales, hay que prestar especial atención a los márgenes. Éstos fueron recortados unos 0,5 mm. por debajo de la encía marginal. También fue necesario redondearlos, dándoles un perfil de emergencia de unos 45°. Debemos tener en cuenta, que el grosor del material en el margen, será el del espacio creado después de haber removido la línea amelocementaria del diente y realizado curetaje gingival.

Tras el ajuste oclusal y pulido de las restauraciones provisionales, éstas fueron cementadas con un cemento para provisionales Temp-Bond™ (Kerr, Salerno-Italy).



*Figura 4.4.1.4. Confección de provisionales directos: a) Diente preparado; b) Acrílico polimerizado en la matriz termoconformada; c) Provisionales recortado (vista interna); d) Provisional recortado (vista mesial); e) Provisional pulido y cementado, tras una semana.*

#### **4.4.2. Fase de Laboratorio**

Todos los trabajos fueron realizados por el mismo laboratorio, Albident S.A. ubicado En Alfaz Del Pí (Alicante-España) y el mismo técnico dental, el Sr. Jochen Ditsch.

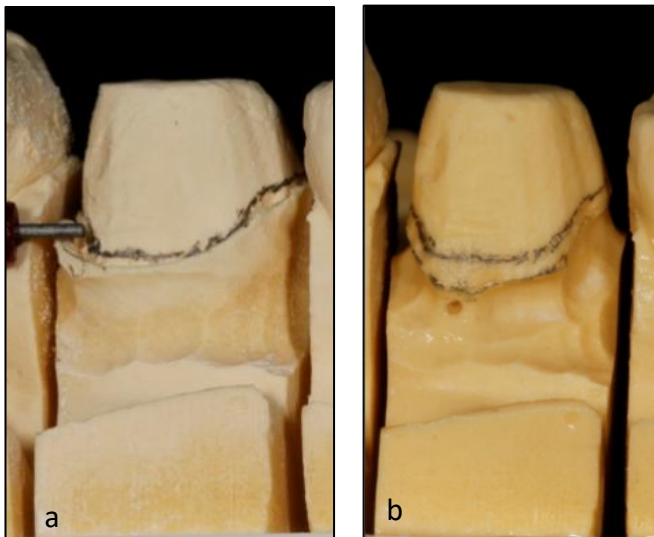
##### ***4.4.2.1. Vaciado y preparación de los modelos de trabajo***

Las impresiones de silicona, se enviaron al laboratorio para su vaciado en escayola piedra tipo IV Excalibur (Siladent, Germany).

Una vez obtenido el modelo de trabajo, el primer paso, fue la individualización de los muñones mediante la técnica de pins. Sobre los muñones troquelados se marcó el contorno de la encía marginal de los dientes pilares, con

una punta de grafito de 0,5mm colocada perpendicular al borde gingival. Tras este marcado, se realizó exposición de la zona subgingival de las preparaciones, marcando con otra línea la posición del fondo del surco gingival.

El objetivo de estas dos líneas (fig. 4.4.2.1.) es situar el margen de la corona entre ellas, idealmente a unos 0,5 mm. por debajo de la línea de contorno gingival y hasta un máximo de 1 mm. cuando sea necesario, para una mejor armonía y/o simetría del festoneado gingival.



*Figura 4.4.2.1. Marcado de líneas sobre el troquel de trabajo: a) Línea de contorno gingival; b) Línea del fondo de surco gingival.*

#### **4.4.2.2. Confección de las restauraciones definitivas de metal-cerámica**

Las estructuras metálicas se confeccionaron mediante la técnica de la cera perdida. Para encerar las estructuras se empleó la cera cervical Thowax (Yeti, Germany) y S-U-Cera para modelar (Schuler, Germany) y el colado se realizó con la máquina de presión y vacío (Inducast De Ugin Dentaire, France).

En todos los casos, se usó la misma aleación de cromo-cobalto, la Ugirex C (Ugin Dentaire, France).

El espesor mínimo de las estructuras de metal del metal fue de 0,3mm.

Tras el repaso de la estructura metálica se añadió la porcelana feldespática de recubrimiento mediante la técnica de capas. La cerámica empleada fue Vitavm13 (Vita Zahnfabrik, Germany). Una vez modelada la restauración, se procedió a su glaseado con Vita Akzent® Plus (Vita Zahnfabrik, Germany).

#### ***4.4.2.3. Confección de las restauraciones de circonio***

Las restauraciones de circonio fueron realizadas con el sistema Zirconio Zenostar® (Wieland, Germany).

Los modelos vaciados se escanearon con el escáner extraoral de 3Shape D250, a continuación, se diseñaron las estructuras internas con el Software de diseño 3Shape Dental System™ Version 2010. Las estructuras se fresaron con la fresadora de 5 ejes Wieland Zenotec® Mini con discos de 98 mm.

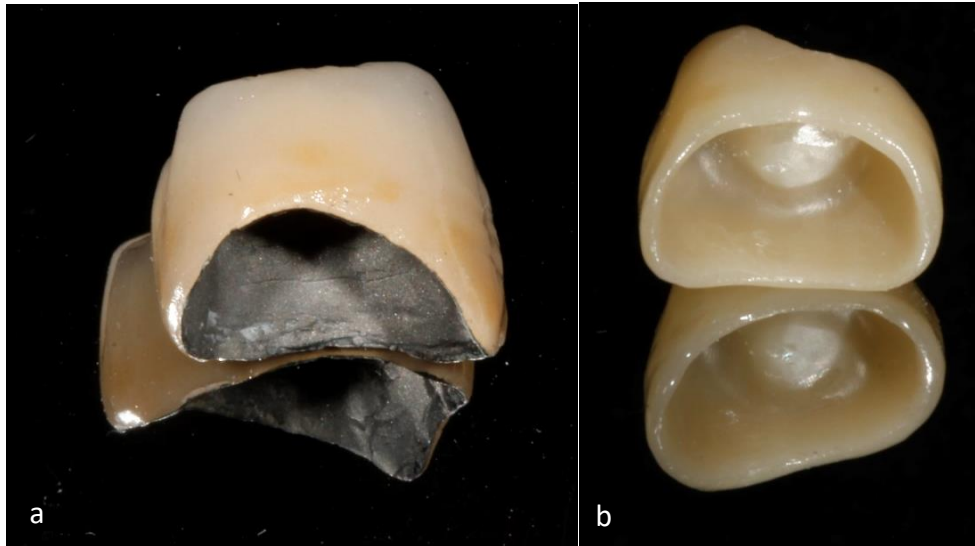
El espesor mínimo de las estructuras de circonio fue de 0,3mm. en cervical, 0,5mm en el resto de la cofía para las coronas anteriores y 0,6mm. para las posteriores. En el caso de los puentes las dimensiones de los conectores fueron anteriores de 9mm<sup>2</sup> como mínimo en sectores anteriores y para posteriores un mínimo de 12mm<sup>2</sup> en los conectores pónico-pilar y de 16mm<sup>2</sup> en la unión entre pónicos.

El núcleo de circonio se recubrió con una cerámica feldespática de recubrimiento, la VitaVM®9 (Vita Zahnfabrik, Germany) mediante la técnica de capas, y finalmente glaseó con Vita Akzent® Plus.

#### ***4.4.2.4. Márgenes gingivales de las restauraciones definitivas***

Los márgenes gingivales de todas las restauraciones (Fig. 4.4.2.4.), tanto de circonio como metal/cerámica, se retocan hasta conseguir un perfil de emergencia

con una angulación aproximada de 45 grados, recreando el ángulo generado a nivel de la línea amelocementaria en el diente natural.



*Figura 4.4.2.4. Restauraciones unitarias definitivas, donde podemos observar el grosor y el perfil de emergencia de los márgenes: a) Restauración metal-cerámica; b) Restauración de circonio.*

#### **4.4.3. Pruebas de estructuras y cementación definitiva**

Previo a la cementación, se hicieron las comprobaciones clínicas oportunas, tanto de las estructuras internas, como de las restauraciones definitivas.

En el caso de los puentes, se realizaron las pruebas de las estructuras internas (metal/cerámica y circonio), comprobando su ajuste, estabilidad y espacio necesario para la cerámica de recubrimiento.

También fueron probadas y ajustadas todas las restauraciones terminadas antes del cementado. Comprobando el correcto ajuste y estabilidad, puntos de contacto, oclusión, color y posición y forma del margen gingival.

En este tipo de restauraciones sin línea de terminación, es muy importante comprobar la correcta posición del margen. Es muy característico de esta técnica

que en las pruebas aparezca una ligera isquemia del tejido gingival debido a que el grosor y/o la profundidad del margen de la restauración. En estos casos, se dejó de 5 a 10 minutos las restauraciones en la boca, hasta que desapareció esa isquemia antes del cementado definitivo (Fig. 4.4.3.).



*Figura 4.4.3. Prueba de una restauración de circonio en posición 1.4.: a) Restauración recién colocada donde se aprecia la isquemia inicial; b) Restauración tras 5 minutos como la isquemia ya ha desaparecido.*

Todas las restauraciones, tanto puentes como coronas individuales, fueron cementadas con cemento de ionómero de Vidrio Ketac® Cem Easymix (3M Espe, Germany). No utilizamos cementos resinosos duales, es debido a que no es posible aislar el campo correctamente como indican los fabricantes, ya que los márgenes se encuentran subgingivales y no están definidos en la preparación, si no en la restauración.

#### **4.5. RECOGIDA DE DATOS CLÍNICOS**

Se preparó una ficha para la recogida de los datos clínicos de los pacientes participantes en este estudio (Anexo II). Esta ficha constaba de los siguientes apartados: datos de identificación, historia médica, criterios de inclusión, criterios de exclusión, fotografías intraorales, radiografía periapical, parámetros periodontales y criterios de la CDA.

#### **4.5.1. Datos de identificación de los pacientes**

En este apartado incluyó la fecha de la exploración, la codificación del paciente, que fue el número de su historial clínico, sexo y edad de los pacientes, tipo de restauración (individual o puente), dientes evaluados, tipo de material de la restauración (metal/cerámica o circonio) y fecha de la cementación.

#### **4.5.2. Historia médica**

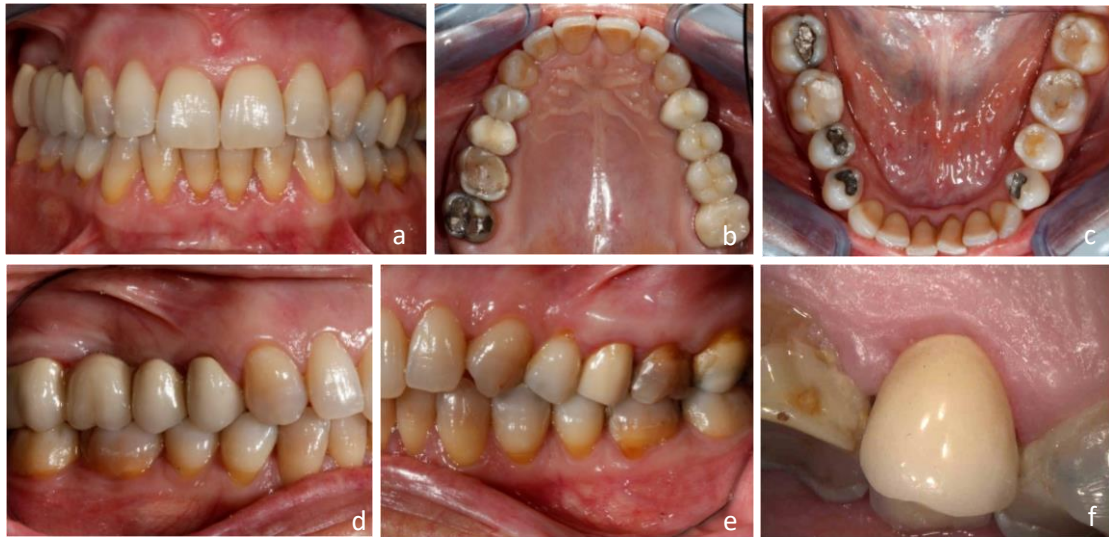
En este apartado se incluyeron los siguientes datos: fecha, código del paciente, sexo del paciente, edad del paciente, dientes rehabilitados a evaluar, material de la rehabilitación, fecha de cementación, alergias a algún medicamento, medicación de forma habitual, si eran portadores de VIH, VHB, diabetes y por último si eran fumadores y el número de cigarrillos/día.

#### **4.5.3. Criterios de inclusión y exclusión**

Los criterios de inclusión y de exclusión ya han sido definidos en el apartado 4.2. Selección de pacientes.

#### **4.5.4. Fotografías Intraorales**

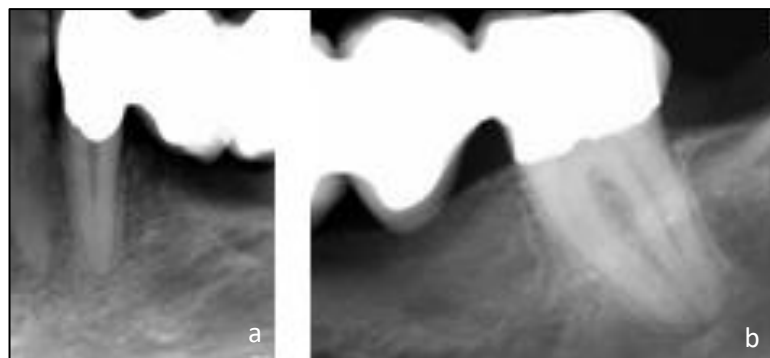
Las fotografías intraorales se realizaron con una cámara digital Canon 550D (Canon, Tokyo, Japan) con Flash Canon Mt-24ex Macro Twin Flash y fueron las siguientes: frontal en oclusión, oclusal superior, oclusal Inferior, lateral vestibular derecha, lateral vestibular izquierda, y una lateral palatina gingival de la zona rehabilitada. Esta última fue tomada con una cámara intraoral Cs 1200 (Carestream, Ny, USA), debido a las dificultades que nos encontramos para obtener estas fotografías por el método convencional (Fig. 4.5.4.).



*Figura 4.5.4. Secuencia de fotografías intraorales del paciente número 3: a) Frontal en oclusión; b) Oclusal superior; c) Oclusal inferior; d) Lateral derecha; e) Lateral izquierda; f) Palatina de la restauración vertical.*

#### 4.5.5. Radiografías

Se tomaron radiografías periapicales digitales estandarizadas a todos los dientes pilares de las restauraciones a evaluar (Fig. 4.4.5.). Para ello, se empleó el posicionador RINN XCP-ORA de Dentsply Sirona. En todos los casos los pacientes fueron cubiertos con un delantal plomado.



*Figura 4.5.5. Radiografía periapical de la restauración metal-cerámica del puente 33-34-35-36 del paciente número 20: a) Pilar nº 61 (diente 3.3.); b) Pilar nº 62 (diente 3.6).*

#### 4.5.6. Criterios de la California Dental Association (CDA) para la valoración clínica de coronas y puentes.<sup>8</sup>

Se registraron los parámetros de los Criterios de Calidad de la CDA de las restauraciones estudiadas. Estos parámetros (superficie y color, forma anatómica y integridad marginal de la restauración) se han expuesto con detalle en la introducción en el apartado “1.5.1. Criterios de la Asociación Dental de California para valoración de coronas y puentes (CDA)” (página 40) y fueron evaluados como Satisfactorio-Excelente, Satisfactorio-Aceptable, No satisfactorio-Reparación y No satisfactorio-Sustitución.

#### 4.5.7. Parámetros periodontales

Se anotaron los parámetros periodontales de: índice de placa, índice gingival, profundidad de sondaje e índice de margen, *de todos los dientes presentes en boca*. Los valores de estos índices se recogieron en 4 posiciones por diente: vestibular, lingual, mesial y distal.

##### 4.5.7.1. Índice de Placa de Silness y Löe <sup>162,165</sup>

Se registró el índice de placa de los dientes, según el método propuesto por Silness y Löe. Los valores y criterios de referencia para este índice aparecen en la tabla 4.5.7.1.

ÍNDICE DE PLACA	
VALOR	DESCRIPCIÓN
0	No hay placa
1	Presencia de placa, sólo detectable con el paso de la sonda
2	Placa moderada y visible
3	Placa abundante que cubre más del tercio gingival de la superficie dentario

Tabla 4.5.7.1. Valores y criterios de referencia para el índice de placa de Silness y Löe

Se calculó un único índice de placa para cada diente pilar estudiado, otorgándole el valor más alto de las cuatro superficies registradas.<sup>20-22</sup>

#### 4.5.7.2. Índice Gingival de Löe y Silness <sup>162,166</sup>

Se registró el índice de gingival de todos los dientes de la boca, según los criterios de Löe y Silness reflejados en la tabla 4.5.7.2.

ÍNDICE DE GINGIVAL	
VALOR	DESCRIPCIÓN
0	Encía normal
1	Inflamación leve, ligero cambio de color, edema leve, sin hemorragia al sondaje
2	Inflamación moderada, color rojo, edema y aspecto brillante, hemorragia al sondaje
3	Inflamación severa, marcado color rojo y edema, ulceraciones, tendencia a la hemorragia espontánea

*Tabla 4.5.7.2. Valores y criterios de referencia para el índice gingival de Löe y Silness*

De igual modo, el valor de los dientes pilares, se calculó sobre el valor más alto de las cuatro superficies.

#### 4.5.7.3. Profundidad de Bolsa <sup>169</sup>

La profundidad de bolsa se refiere a la distancia del margen gingival al fondo de del surco. Para medir la profundidad de bolsa de todas las piezas dentales, se utilizó una sonda Periodontal de la Universidad Carolina del Norte, siguiendo el eje longitudinal del diente. Las bolsas mesiales y las distales fueron medidas por vestibular, lo más próximo al punto de contacto. Las vestibulares y linguales fueron medidas en el centro de la cara. En el caso de piezas multiradiculares, se midió en el centro de la raíz mesial.<sup>169</sup>

En la hoja de recogida de datos, las bolsas que marcaban más de 1mm. pero menos de 2mm. se anotaban como 2mm., las que median más de 2mm se anotaban como 3mm, etc....<sup>169</sup>

Para calcular el valor de profundidad de bolsa de cada uno de los dientes pilares, se utilizaron los valores de referencia de Carnevale y cols. de 1990, presentados en la tabla 4.4.7.3. Se anotó como valor final de cada pilar, el de la superficie con el valor más alto.<sup>110</sup>

PROFUNDIDAD DE BOLSA	
VALOR	DESCRIPCIÓN
1	Bolsas $\leq 3$ mm
2	Bolsa de $>3$ mm y $\leq 5$ mm
3	Bolsas $> 5$ mm

*Tabla 4.5.7.3. Valores otorgados según la profundidad de bolsa por Carnevale y cols. de 1990*

#### 4.5.7.4. Índice de Margen de Silness<sup>163</sup>

Por último, se registró el índice de margen de todos los dientes presentes en boca. Este índice indica la posición del margen de la restauración respecto a la encía marginal. Se emplearon los valores propuestos por Silness. (Tabla 4.5.6.4.)

ÍNDICE DE MARGEN	
VALOR	DESCRIPCIÓN
0	Supragingival $> 2$ mm
1	Supragingival $\leq 2$ mm
2	Yuxtagingival
3	Subgingival

*Tabla 4.5.7.4. Valores para el Índice de Margen de Silness*

En este caso para calcular el valor de índice en cada diente pilar, se tomó el valor más bajo de las 4 superficies.

Para calcular el valor del índice de placa, índice gingival y profundidad de bolsa, de los dientes naturales contralaterales (dientes control) se realizó del mismo modo que en los dientes pilares.

Tanto los criterios de la CDA como los parámetros periodontales, fueron medidos por dos investigadores calibrados previamente (E.H.C. y G.L.P.), y avisados de que los sobrecontorneados no debían ser considerados durante la evaluación. Los examinadores no estuvieron implicados en el tratamiento de los pacientes. En el caso en que existieran divergencias entre ambos examinadores, se reevaluó el paciente y se discutió para tomar una decisión final conjunta.

#### **4.6. TRATAMIENTO ESTADÍSTICO DE LOS DATOS**

Los datos obtenidos fueron archivados en una hoja de cálculo Microsoft® Office Excel 2000, que contenía las mediciones de los dientes pilares, los dientes contralaterales y de las restauraciones evaluadas.

El análisis estadístico se realizó mediante el programa PASW Statistics 22 (IBM© SPSS Statistics). Los datos fueron analizados en primer lugar de forma descriptiva, y posteriormente de forma inferencial, para ver la existencia de posibles diferencias entre los distintos tipos de restauraciones y materiales. Para ello, se empleó *el test no paramétrico de Mann-Whitney para muestras independientes*.

Para estudiar la asociación existente entre los dientes sometidos a estudio y el grupo control (dientes contralaterales sin restaurar) se empleó prueba de *Chi-cuadrado de Pearson*.

El nivel de significación se determinó en un 5% para ambas pruebas.

# **5. RESULTADOS**



## 5. RESULTADOS

### 5.1. ESTADÍSTICA DESCRIPTIVA

Los pacientes participantes en el estudio fueron 29, con una edad media de 52,7 (DS±12,01) años y con un total de 87 restauraciones protésicas para estudiar, de las cuales, 70 eran coronas y 17 puentes. Los 17 eran soportadas por 35 pilares. Las unidades y número de pilares de los puentes, se recogen en la tabla 5.1. El total de dientes pilares (de coronas y de puentes) sometidos a estudio, fue 105.

El periodo de observación se situó entre los 51 y 83 meses, con una media de 67,51 (DS±10,79) meses.

*Tabla 5.1. Número y distribución de restauraciones y pilares*

Material	Coronas	Puentes				Nº total de restauraciones (rest.) y pilares
		2 unidades 2 pilares	3 unidades 2 pilares	4 unidades 2 pilares	4 unidades 3 pilares	
M/C	42	1	6	4	1	54 rest.
Zr	28	3	1	1	0	33 rest.
Nº rest.	70	4	7	5	1	<b>87 rest.</b>
Nº pilares	70	8	14	10	3	<b>105 pilares</b>

Para presentar los resultados, los 105 pilares estudiados se dividieron en los siguientes grupos y subgrupos:

- Grupo 1: Pilares de coronas unitarias
  - Subgrupo 1.1: Pilares de coronas unitarias de metal/cerámica
  - Subgrupo 1.2: Pilares de coronas unitarias de Zr
- Grupo 2: Pilares de puente
  - Subgrupo 2.1: Pilares de puente de metal/cerámica
  - Subgrupo 2.2: Pilares de puente de Zr

### 5.1.1. Posición de los pilares en las arcadas dentales

La distribución de los 105 dientes pilares respecto a su posición en la arcada (anterior o posterior) se muestra en la tabla 5.1.1, donde podemos observar, que el 77,1% correspondían a dientes posteriores (43,8% molares y 33,3% premolares).

*Tabla 5.1.1 Posición de los dientes pilares en la arcada*

Posición	Frecuencia	Porcentaje (%)
Molares	46	43,8
Premolares	35	33,3
Incisivos/Caninos	24	22,9
Total	105	100,0

### 5.1.2. Distribución de los pilares tipo de prótesis

Se incluyeron en el estudio tanto coronas unitarias, como puentes de máximo 4 unidades. En la tabla 5.1.2, se muestra la cantidad de pilares que corresponden a cada tipo (66,7% pilares de coronas individuales y 33,3% de pilares de puentes).

*Tabla 5.1.2 Tipo de Prótesis*

Prótesis	Frecuencia	Porcentaje
Pilar de corona	70	66,7
Pilar de puente	35	33,3
Total	105	100,0

### 5.1.3. Distribución de los pilares por material de las restauraciones

El material usado para las restauraciones fue metal/cerámica (M/C) y circonio (Zr). En la tabla 5.1.3, se encuentra el número y porcentaje de restauraciones incluidas en cada grupo (59% de M/C y 41% de Zr).

Tabla 5.1.3 Tipo de Material

Material	Frecuencia	Porcentaje
M/C	62	59,0
Zr	43	41,0
<b>Total</b>	<b>105</b>	<b>100,0</b>

#### 5.1.4. Distribución por tipo de prótesis y material

En la tabla 5.1.4 aparece el número y porcentaje, según material y el tipo de restauración de cada pilar estudiado. Podemos observar, que el grupo más numeroso es el de pilares unitarios M/C (40%) y el menor el de pilares de puente de Zr (14,3%).

Tabla 5.1.4 Tipos de prótesis y de material

Prótesis	Material	M/C	Zr
		Frecuencia y (%)	Frecuencia y (%)
Pilar Corona		42 (40,0%)	28 (26,7%)
Pilar Puente		20 (19,0%)	15 (14,3%)
<b>Total</b>		<b>62 (59,0%)</b>	<b>43 (41,0%)</b>

#### 5.1.5. Criterios de la CDA de las restauraciones

Los 3 parámetros valorados por los criterios de la CDA (superficie y color, forma anatómica e integridad marginal), se juzgaron como Satisfactorios (excelentes o aceptables) en la mayoría de las restauraciones estudiadas, tan sólo 3 de las 87 prótesis, presentaron alguna complicación.

En la tabla 5.1.5.1 se observa el resultado de los parámetros de estudiados.

Tabla 5.1.5.1 Resultado de los Criterios de la CDA

	Superficie_y_Color	Forma_Anatómica	Integridad_Marginal
	Frecuencia (%)	Frecuencia (%)	Frecuencia (%)
<b>Excelente</b>	77 (88,50%)	84 (96,55%)	84 (96,55%)
<b>Aceptable</b>	7 (8,05%)	0 (0%)	0 (0%)
<b>Reparación</b>	3 (3,45%)	3 (3,45%)	3 (3,45%)
<b>Sustitución</b>	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)
<b>Total</b>	<b>87 (100%)</b>	<b>87 (100%)</b>	<b>87 (100%)</b>

La calificación de “Reparación “en los tres criterios se debió a la fractura de la cerámica de recubrimiento o chipping. En los tres casos afectó a la cerámica de recubrimiento del margen de la restauración.

De las fracturas presentadas, dos se produjeron en coronas unitarias y una en un puente. Respecto al material, todas las fracturas ocurrieron en las restauraciones de M/C.

Ninguno de los pilares presentó caries.

### 5.1.6. Parámetros periodontales de los dientes pilares restaurados

#### 5.1.6.1. Índice de Placa

##### 5.1.6.1.1. Índice de Placa General

El 89,5% de los dientes restaurados no presentaron placa dental (Fig. 5.1.6.1.1).

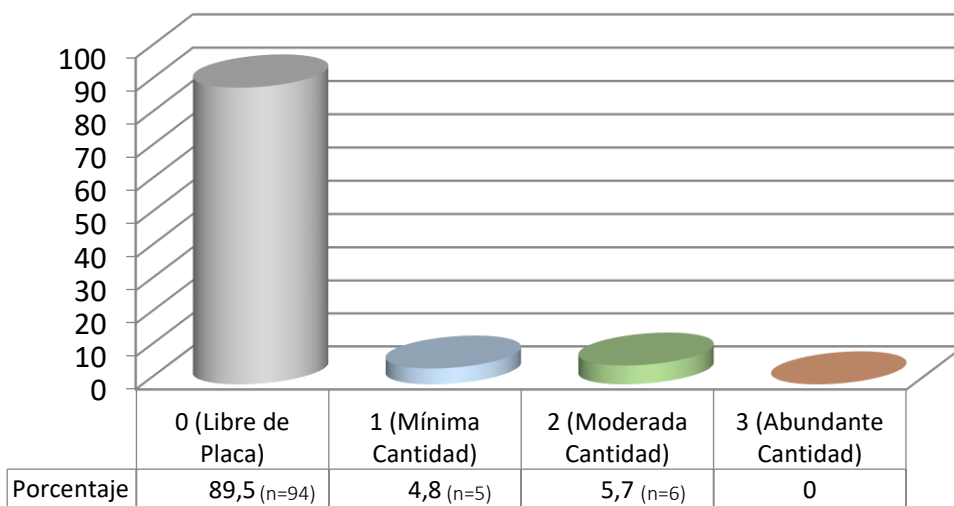


Figura 5.1.6.1.1. Índice de Placa general

### 5.1.6.1.2. Índice de Placa según el tipo de prótesis

A continuación, se presentan los porcentajes de los valores del Índice de Placa (IP) en los pilares unitarios y en los de puentes (Fig. 5.1.6.1.2). La mayoría de los pilares de los dos grupos, no presentaron placa dental, tan solo obtuvieron un valor 1 el 2,9% de las coronas y el 8,6% de los pilares de puente. El 8,6% de los pilares unitarios presentó un valor 2, mientras que ningún puente obtuvo este valor.

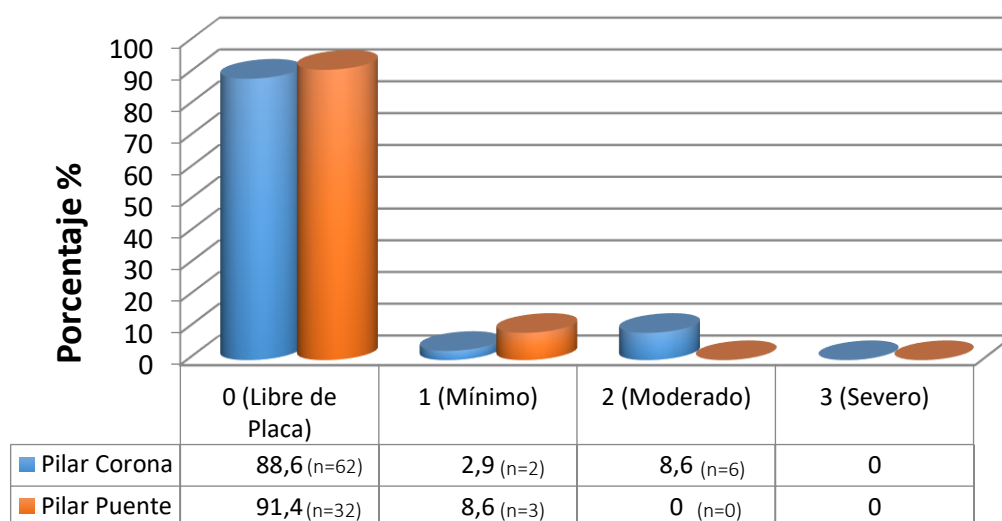


Figura 5.1.6.1.2 Índice de Placa según el tipo de prótesis

### 5.1.6.1.3. Índice de Placa según el material de restauración

En cuanto al material de restauración utilizado (M/C y Zr), en la figura 5.1.6.1.3., podemos ver el porcentaje de los valores del IP para cada material. En ambos materiales, la mayoría de los pilares estaban libre de placa dental. Se encontró el mismo porcentaje de valor 1 en ambos grupos, y sólo los pilares restaurados con M/C obtuvieron valor 2, en un 9,7%.

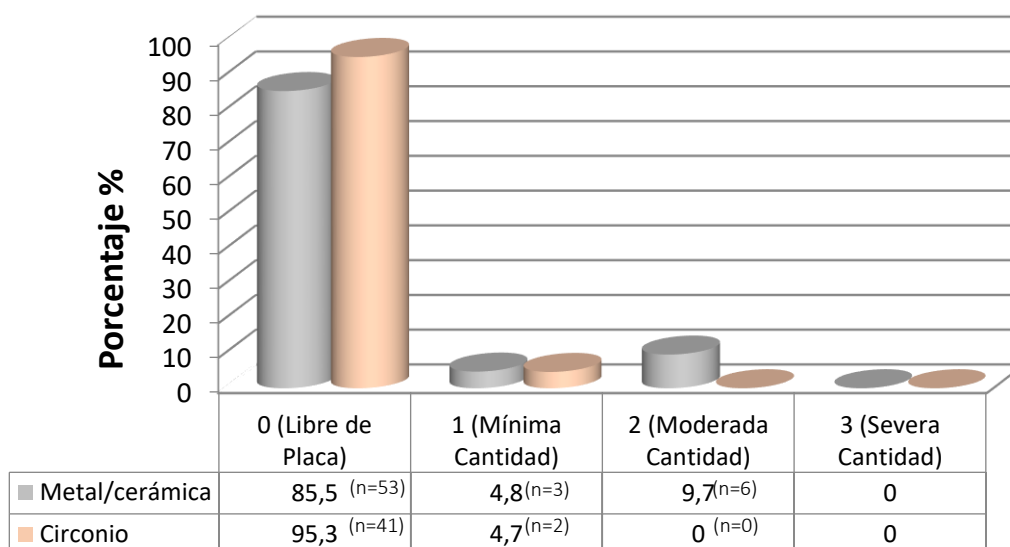


Figura 5.1.6.1.3. Índice de Placa según el material

### 5.1.6.2. Índice Gingival

#### 5.1.6.2.1. Índice Gingival General

La mitad de los dientes pilares presentaron un índice gingival (IG) de 0, es decir, sano (sin inflamación), el 25,7% una ligera inflamación y un 22,9% una inflamación moderada (Fig. 5.1.6.2.1).

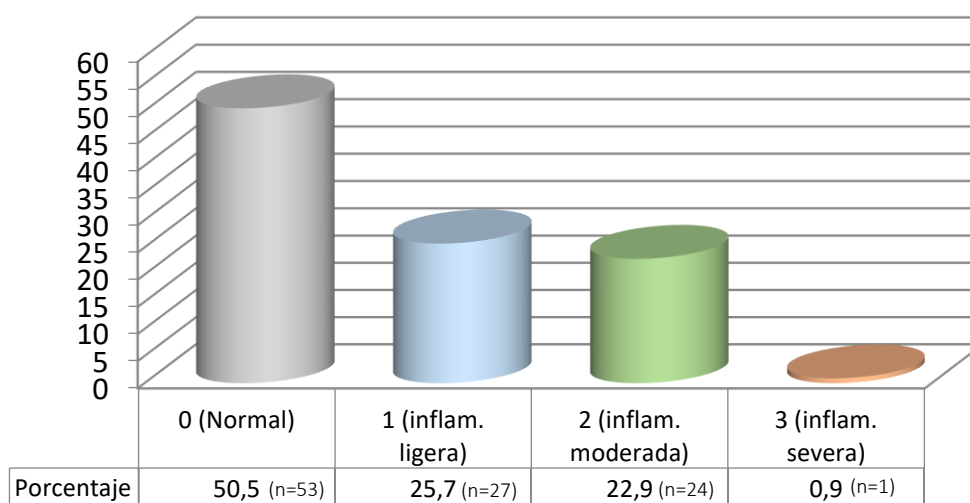


Figura 5.1.6.2.1. Índice Gingival general

### 5.1.5.2.2. Índice Gingival por tipo de prótesis

En la figura 5.1.6.2.2 se muestran los porcentajes del IG de los pilares de unitarios y de los pilares de puente. Podemos apreciar que tuvieron un mejor comportamiento en este aspecto los pilares de puentes, ya que el 65,7 % de ellos presentó un valor 0, frente a un 42,9% de los unitarios. Un 30% de los pilares de corona mostraron sangrado al sondaje (valor2), frente al 8,6 % de los pilares de puente.

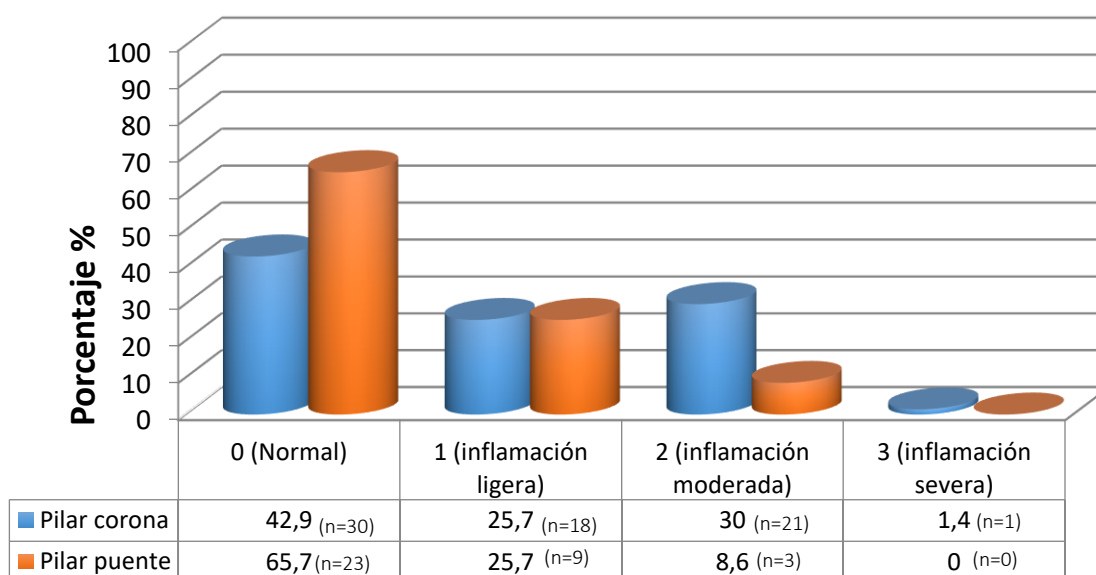


Figura 5.1.6.2.2. Índice Gingival según el tipo de prótesis

### 5.1.6.2.3. Índice Gingival por tipo de material de restauración

Al estudiar el IG por material de restauración empleado, encontramos que el porcentaje de pilares con valor 0 es superior en el grupo del Zr, que en el de M/C (60,5% y 43,6%, respectivamente), en el resto de valores sucede lo mismo, los valores de los pilares de M/C tienen porcentajes superiores a los de Zr (Fig. 5.1.6.2.3).

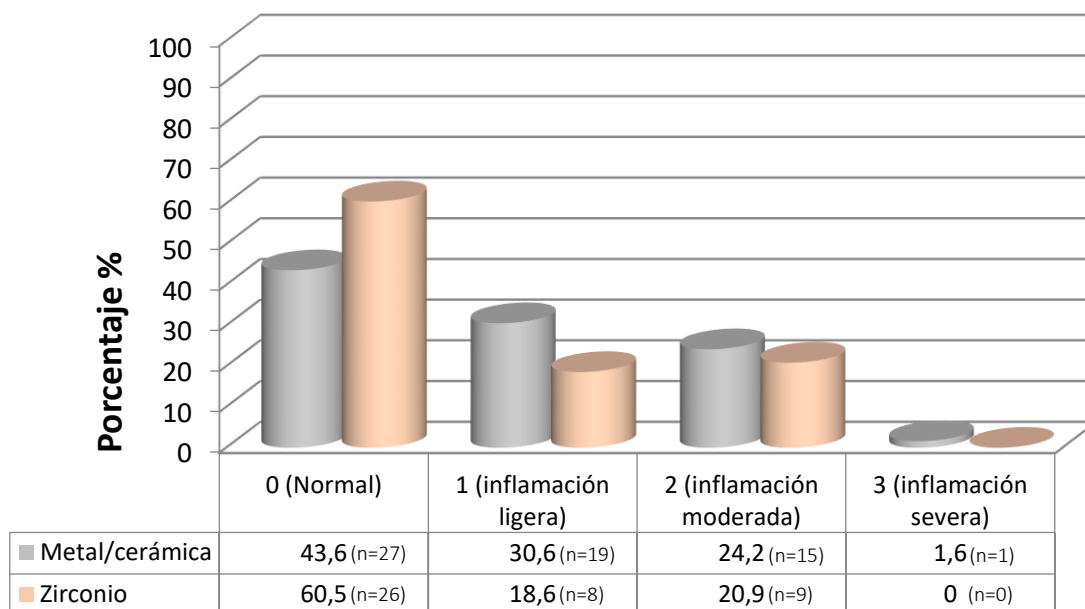


Figura 5.1.6.2.3. Índice Gingival según el tipo de material

### 5.1.6.3. Profundidad de Bolsa

#### 5.1.6.3.1 Profundidad de Bolsa General

El 84,8% de los pilares presentaron una Profundidad de Bolsa (PB) de 0 a 3mm (valor 1) y el resto entre 3,1 y 5 mm (valor 2)(Fig. 5.1.6.3.1).

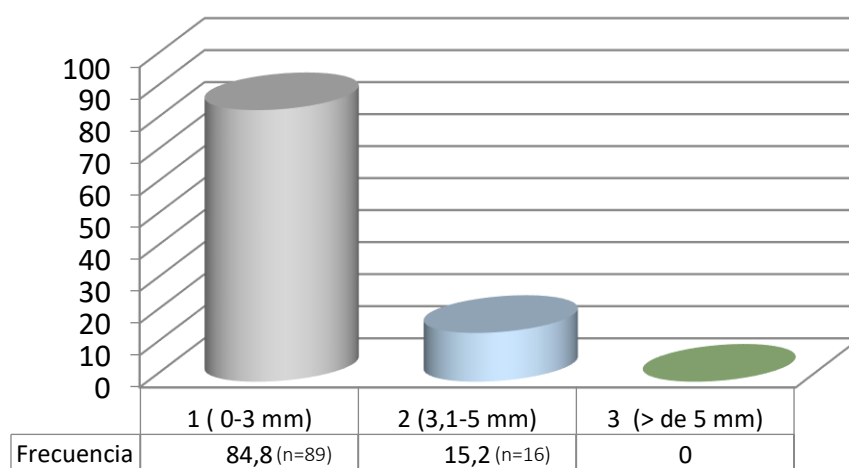


Figura 5.1.6.3.1. Porcentajes de Profundidad de Bolsa General

### 5.1.6.3.2 Profundidad de Bolsa según tipo de prótesis

Los porcentajes de los valores PB de los pilares de las y de los de puentes, se muestran en la figura 5.1.6.3.2, donde observamos que un 91,4% de las coronas y un 81,4% de los puentes tenían una PB valor 0 (bolsas de 0 a 3mm).

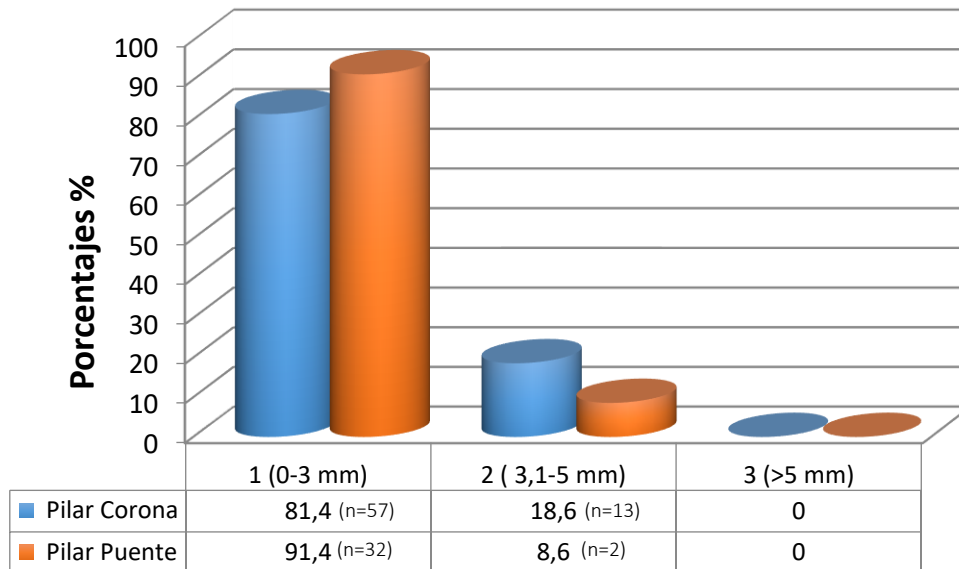


Figura 5.1.6.3.2. Profundidad de Bolsa General según tipo de prótesis

### 5.1.6.3.3 Profundidad de Bolsa según material de restauración

Los pilares con bolsas  $\leq 3$ mm. suponen un 93% de los pilares restaurados con Zr, y un 79% de los restaurados con M/C. El porcentaje de pilares con bolsas entre 3,1 y 5mm es mayor en M/C que en Zr (21% y 7% respectivamente) (Fig. 5.1.6.3.3).

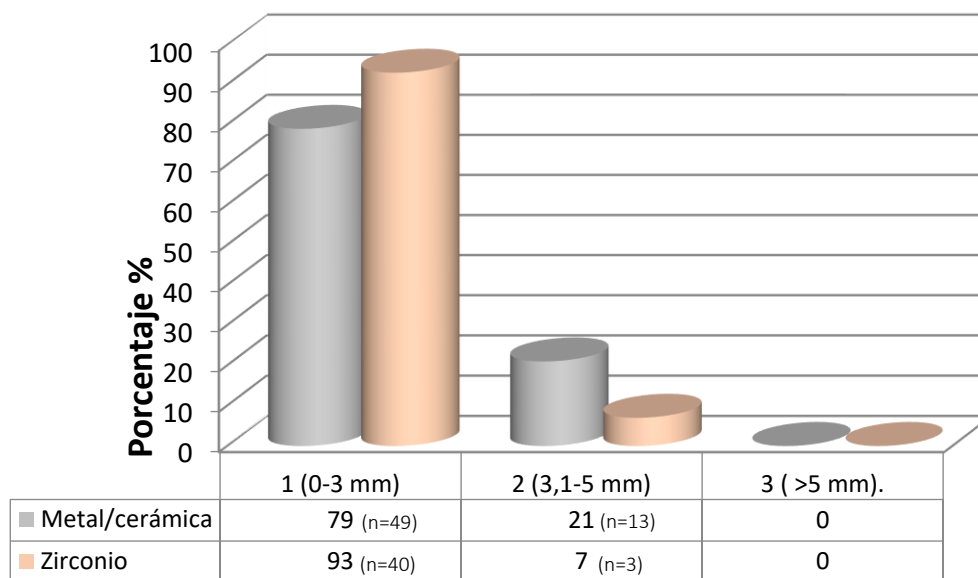


Figura 5.1.6.3.3. Profundidad de Bolsa General según tipo material

#### 5.1.6.4 Índice de Margen

##### 5.1.6.4.1 Índice de Margen General

Tras 5 años, la mayoría de las restauraciones, un 63,8%, se mantuvieron con los márgenes subgingivales (valor 3), un 21% yuxtagingivales y un 15,2% sufrió una recesión gingival de valor 2 (Fig. 5.1.6.4.1).

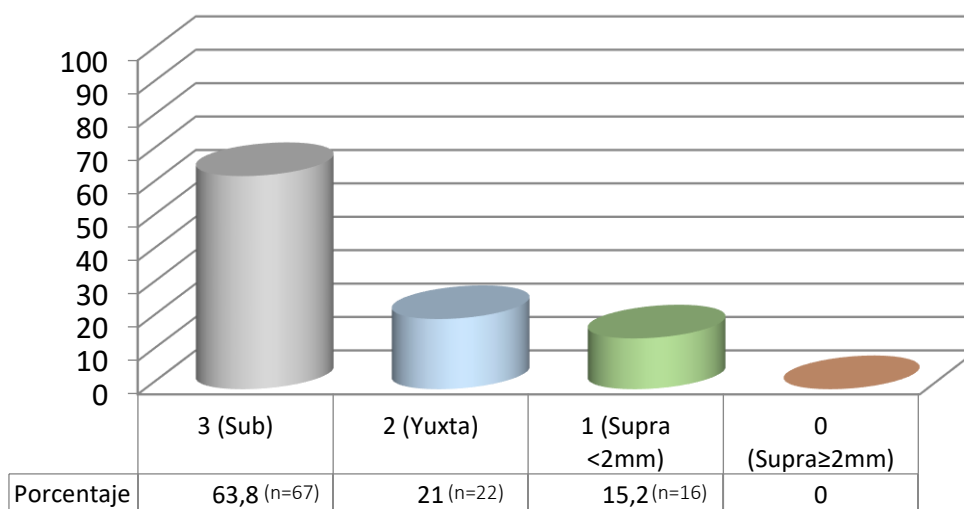


Figura 5.1.6.4.1. Porcentajes de Índice de Margen generales

#### 5.1.6.4.2 Índice de Margen según tipo de prótesis

En la figura 5.1.6.4.2 se aprecia que la mayor parte de los pilares, tanto de coronas como de puentes obtuvieron un IM de valor 3 (65,7 % y 60% respectivamente). El valor 2 (márgenes yuxtagingivales se presentó en el 20% de los pilares de coronas y en el 22,9% de los pilares de los puentes, el resto obtuvo valor 1.

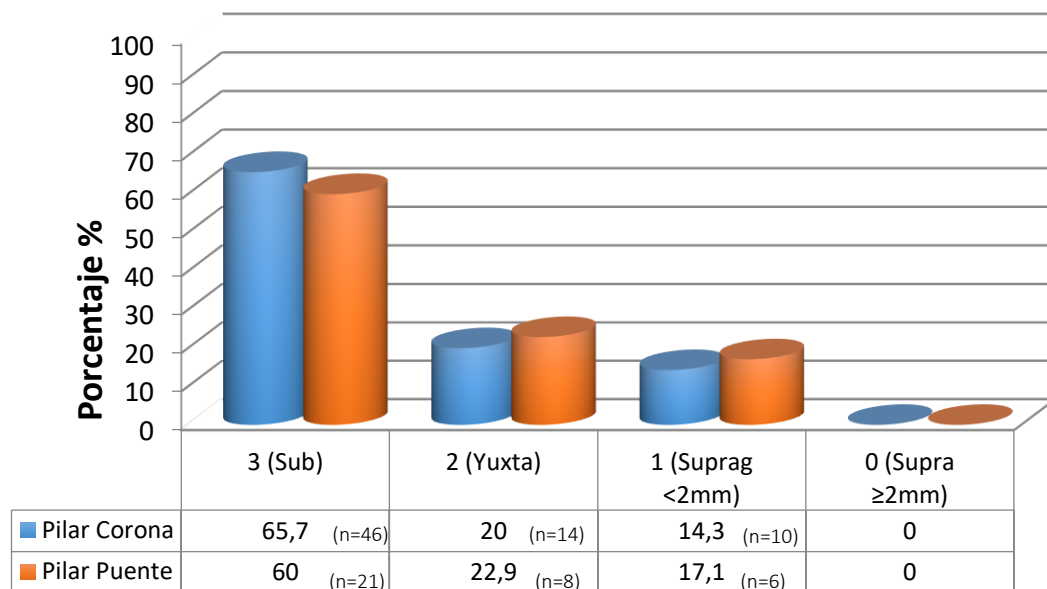


Figura 5.1.6.4.2. Índice de Margen según tipo de prótesis

#### 5.1.6.4.3 Índice de Margen según material de restauración

El mayor porcentaje de pilares con márgenes subgingivales (valor 3), se registró en los pilares restaurados con M/C, el 71% frente al 53,5% de los de Zr. Los márgenes yuxta y supragingivales se presentaron en un porcentaje mayor en las restauraciones de Zr (Fig. 5.1.6.4.3.).

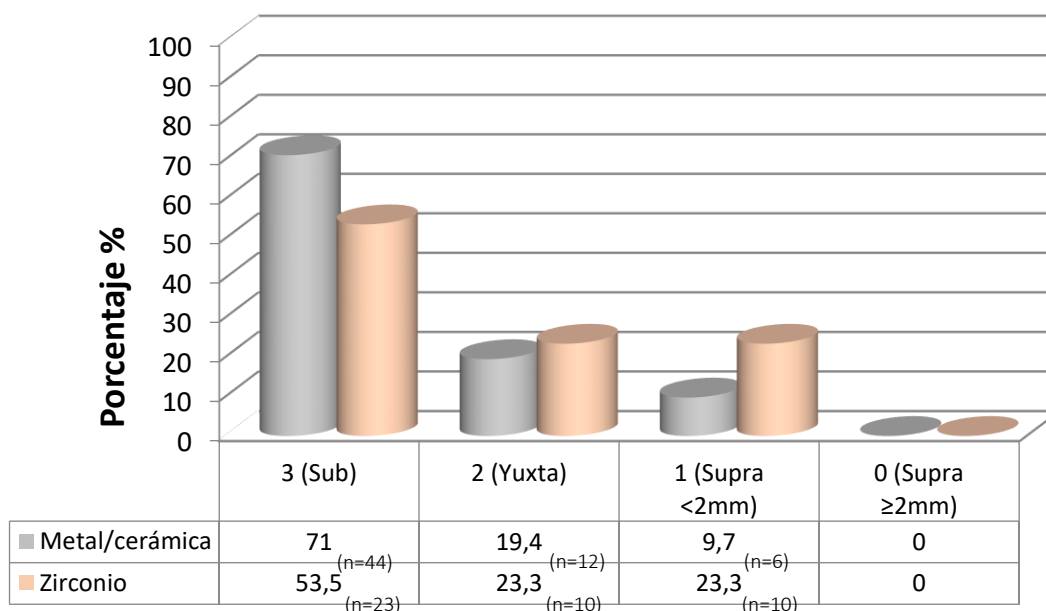


Figura 5.1.6.4.3. Índice de Margen según el material

### 5.1.7. Parámetros Periodontales de los dientes control

Los dientes contralaterales a los pilares estudiados eran dientes naturales sin restaurar, restauraciones de prótesis fija dento/implantosoportadas cementadas antes del año 2011 o restauraciones incluidas en el estudio. El número de cada tipo se puede ver en la tabla 5.1.7.

Tabla 5.1.7. Distribución de los dientes contralaterales a los pilares del estudio

Dientes naturales	Restauraciones previas	Restauraciones Verticales	Dientes ausentes
28	19	58	0

Para el grupo control se tomaron los datos de los dientes contralaterales naturales sin restaurar. En el caso de que el diente contralateral fuera una restauración, se recogieron los datos de los dientes naturales inmediatamente posterior o en su defecto, el anterior, de forma que el número total de dientes control incluidos en el estudio fue de 37.

A continuación, se presentan los resultados descriptivos de los parámetros periodontales (IP, IG y PB) de los dientes control, y de los pilares restaurados correspondientes (n=37).

#### 5.1.7.1. Índice de Placa general control y pilar

En la figura 5.1.7.1, se muestran los porcentajes de los valores de placa recogidos en los dientes control y los pilares. Aunque en ambos grupos la mayoría de los casos estaban libre de placa bacteriana (valor 0), el número de dientes pilares sin placa es mayor que el de los contralaterales (78,4% y 54,1% respectivamente).

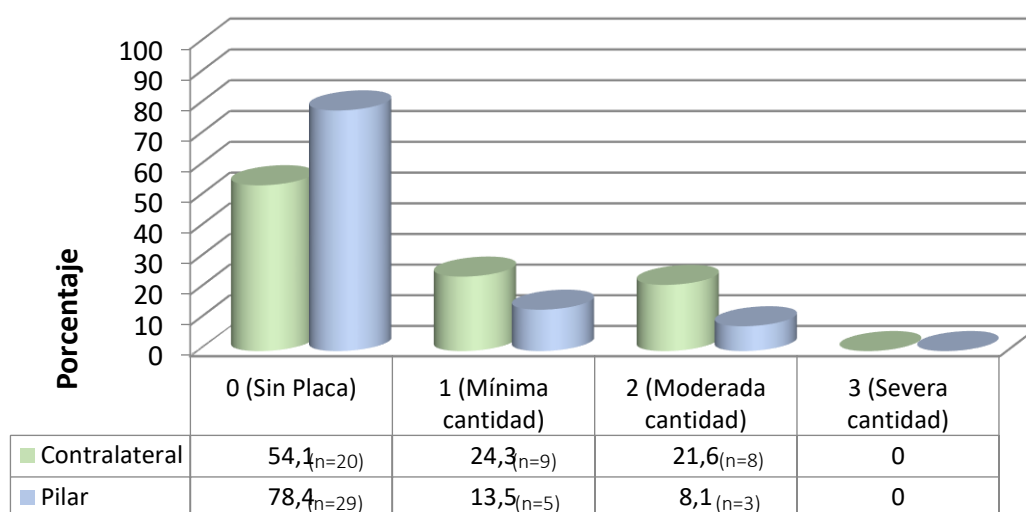


Figura 5.1.7.1. Índice de Placa general control y pilar

#### 5.1.7.2. Índice Gingival general control y pilar

La mayoría de los dientes control obtuvieron un valor de 0 en el IG (56,8%), mientras que el valor más repetido en los dientes pilares fue el valor 1 (48,7%). Tanto en dientes pilares como controles, registraron un sangrado al sondaje similar, un 16,2% (Fig. 5.1.7.2).

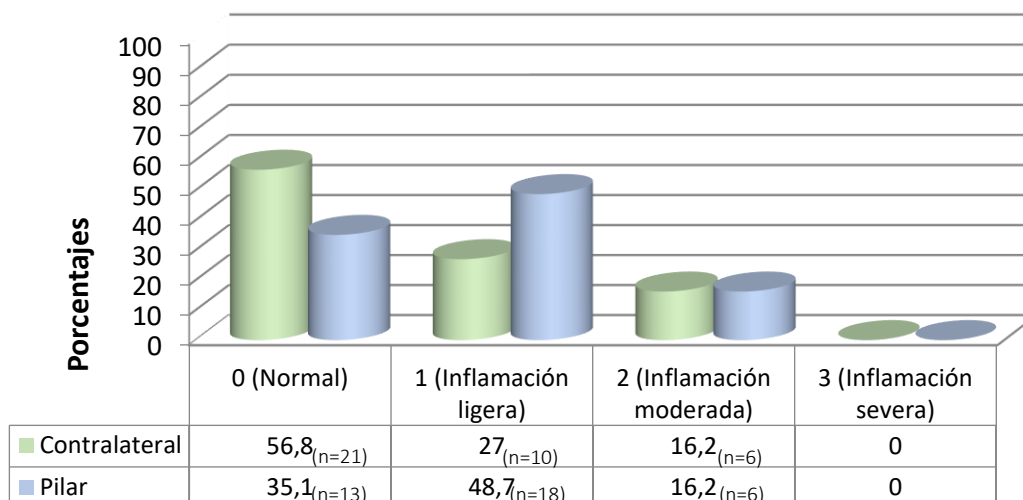


Figura 5.1.7.2. Índice Gingival general control y pilar

### 5.1.7.3. Profundidad de Bolsa general control y pilar

La mayoría de los dientes, tanto los controles como pilares, presentaron una profundidad de bolsa  $\leq 3$ mm (Fig. 5.1.7.3).

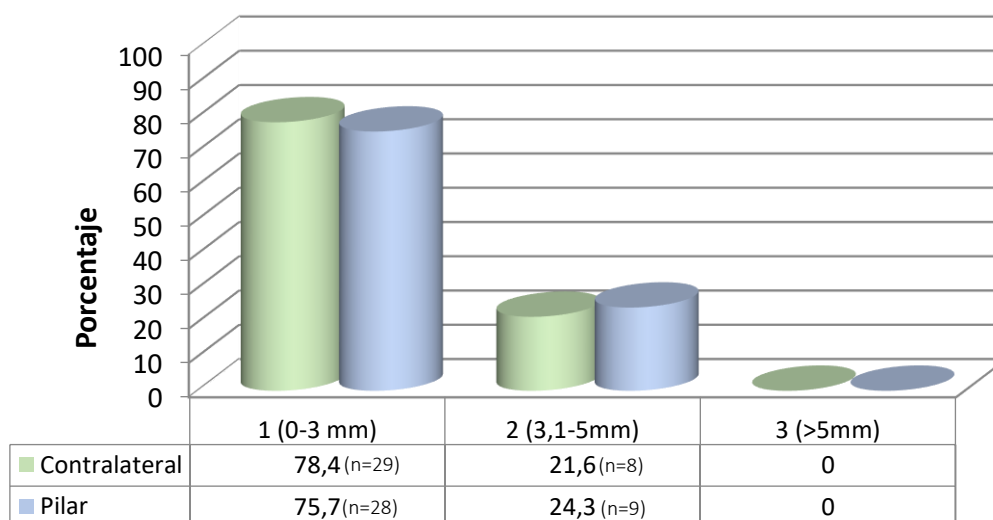


Figura 5.1.7.3. Profundidad de Bolsa control y pilar

## 5.2. ESTADÍSTICA INFERENCIAL

### 5.2.1. Parámetros Periodontales de los dientes pilares

Para comprobar las diferencias entre los pilares de los dos tipos de prótesis (coronas unitarias y puente), así como las diferencias entre los dos materiales (M/C y ZR), en cada uno de los parámetros periodontales estudiados, se empleó el Test no Paramétrico de Mann-Whitney para muestras independientes.

#### 5.2.1.1. Parámetros Periodontales según tipo de prótesis

A continuación, se comparan los resultados obtenidos en cada uno de los cuatro parámetros periodontales, según el tipo de prótesis que soporta el pilar (corona o puente).

##### 5.2.1.1.1. Índice de Placa según tipo de prótesis

Los resultados del IP de los pilares de coronas y de los pilares de puente (Fig. 5.2.1.1.1) fueron similares, no se encontrándose diferencias estadísticamente significativas ( $p=0.573$ ) entre ellos.

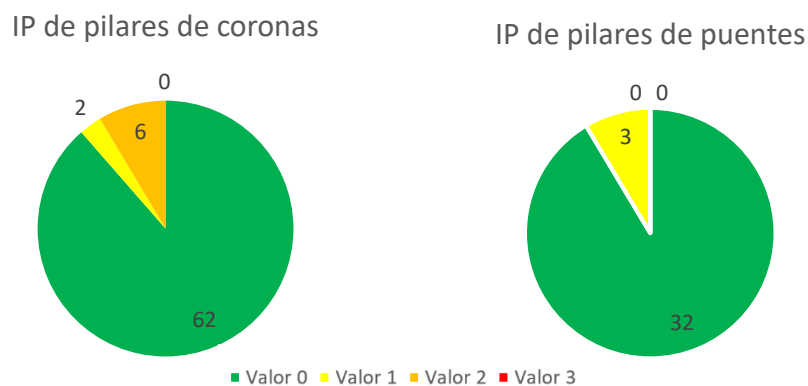


Figura 5.2.1.1.1. IP de pilares de coronas y pilares de puentes

### 5.2.1.1.2. Índice de Gingival según tipo de prótesis

Los resultados del IG de los pilares de coronas y de los pilares de puentes se muestran en la figura 5.2.1.1.2. La prueba de Mann-Whitney, mostró que los pilares de puente tenían un comportamiento significativamente mejor respecto al IG, que los unitarios ( $p=0.009$ ).

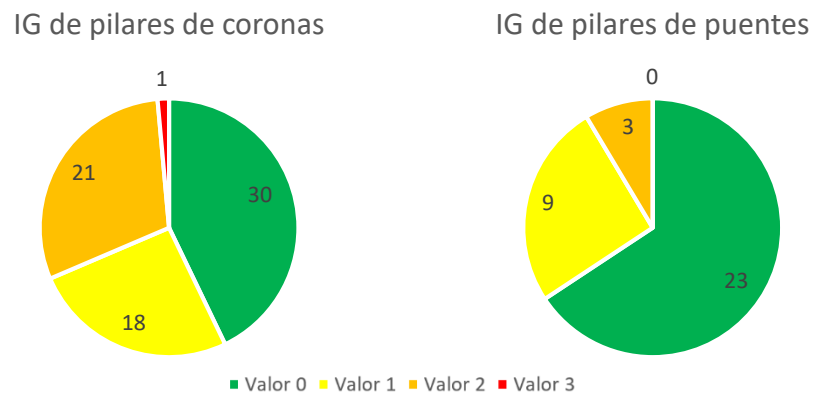


Figura 5.2.1.1.2. IG de pilares de corona y pilares de puente

### 5.2.1.1.3. Profundidad de bolsa según tipo de prótesis

Al comparar la PB de los pilares según el tipo de restauración utilizada no hubo diferencia estadísticamente significativa ( $p=0.181$ ) entre los dos grupos, aunque hubo un mayor porcentaje de pilares de puente una PB de valor 1 (de 0 a 3mm). En la figura 5.2.1.1.3. observamos las PB recogidas en los pilares de corona y los de puente respectivamente.

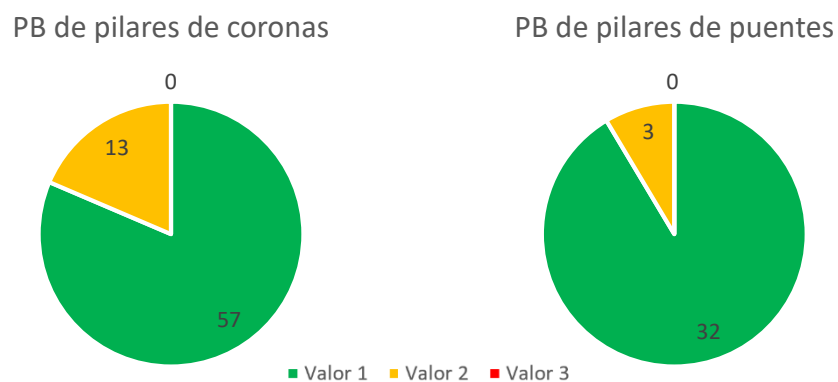


Figura 5.2.1.1.3. PB de pilares de corona y pilares de puente

#### 5.2.1.1.4. Índice de Margen según tipo de prótesis

El índice de Margen de los pilares de coronas y de los pilares de puente (Fig. 5.2.1.1.4.) fue muy similar. No encontraron diferencias estadísticamente significativas ( $p=0.566$ ) en la posición del margen de la restauración de los dos grupos.

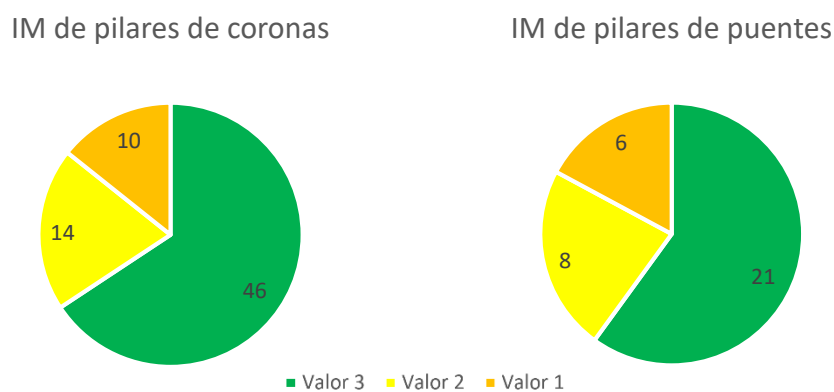


Figura 5.2.1.1.4. IM de pilares de coronas y pilares de puentes

#### 5.2.1.2. Parámetros Periodontales según el material de restauración

A continuación, se estudian los resultados de los pilares restaurados con M/C y los restaurados con Zr, en cada uno de los cuatro parámetros periodontales estudiados.

##### 5.2.1.2.1. Índice de Placa según material de restauración

Al comparar los resultados del índice de placa en las restauraciones de M/C y las de Zr (Fig. 5.2.1.2.1.), no se encontraron diferencia significativa entre los dos materiales ( $p= 0.092$ ).

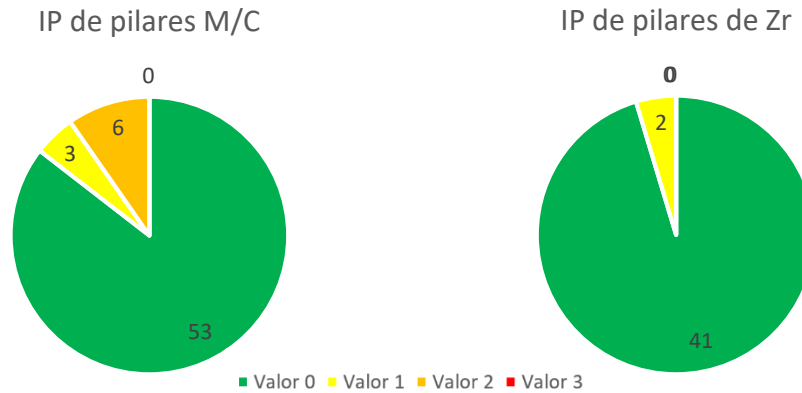


Figura 5.2.1.2.1. IP de pilares de M/C y de pilares de Zr

#### 5.2.1.2.2. Índice de Gingival según material de restauración

Cuando comparamos el índice gingival según el material utilizado en la restauración, observamos que no existieron diferencias estadísticamente significativas ( $p=0.139$ ) entre los valores del IG de los pilares restaurados con M/C y los de Zr (Fig. 5.2.1.2.2.).

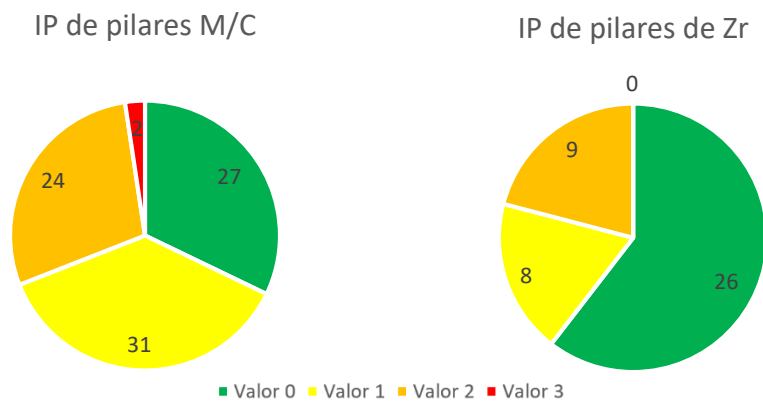


Figura 5.2.1.2.2. IG de pilares de M/C y de pilares de Zr

#### 5.2.1.2.3. Profundidad de bolsa según material de restauración

Los valores de la PB de los pilares de M/C y los de Zr se observan en la figura 5.2.1.2.3. La prueba de Mann-Whitney encontró diferencias estadísticamente

significativas ( $p=0,051$ ) entre los dos grupos, obteniendo un mayor porcentaje de bolsas entre 0 y 3mm (valor 1) en el grupo de los pilares de Zr.

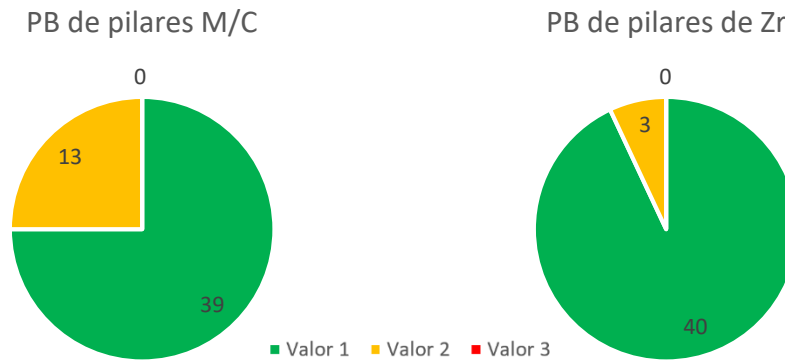


Figura 5.2.1.2.3. PB de pilares de M/C y de pilares de Zr

#### 5.2.1.2.4. Índice de Margen según material de restauración

La prueba de Mann-Whitney encontró diferencias estadísticamente significativas ( $p=0.045$ ) entre el IM de los pilares de M/C y los de ZR (Fig. 5.2.1.2.4.), encontrando márgenes más estables en los pilares de M/C, ya que se mantuvieron subgingivales en un porcentaje mayor que en los de Zr.

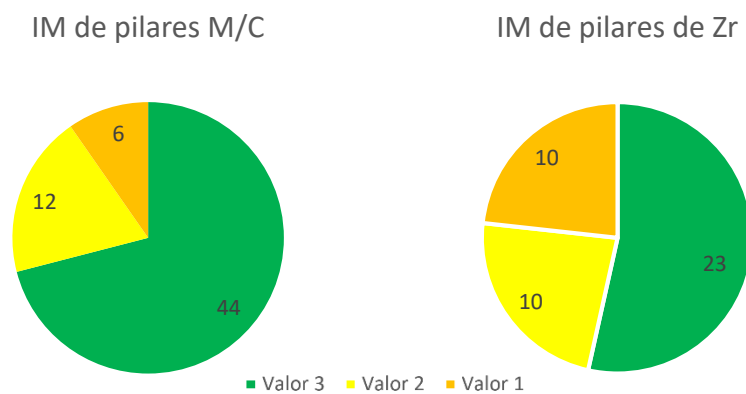


Figura 5.2.1.2.4. IM de pilares de M/C y pilares de Zr

### 5.2.1.3. Parámetros Periodontales según el tipo de prótesis y material de restauración

A continuación, se comparan los resultados obtenidos en los parámetros periodontales, según el tipo de prótesis y de material de restauración empleado en cada pilar estudiado.

#### 5.2.1.3.1. Índice de Placa según tipo de prótesis y material restauración

Los valores del IP de los 4 subgrupos estudiados (pilares de corona M/C, pilares de coronas de Zr, pilares de puentes de M/C y pilares de puentes de Zr) se reflejan en la figura 5.2.1.3.1.

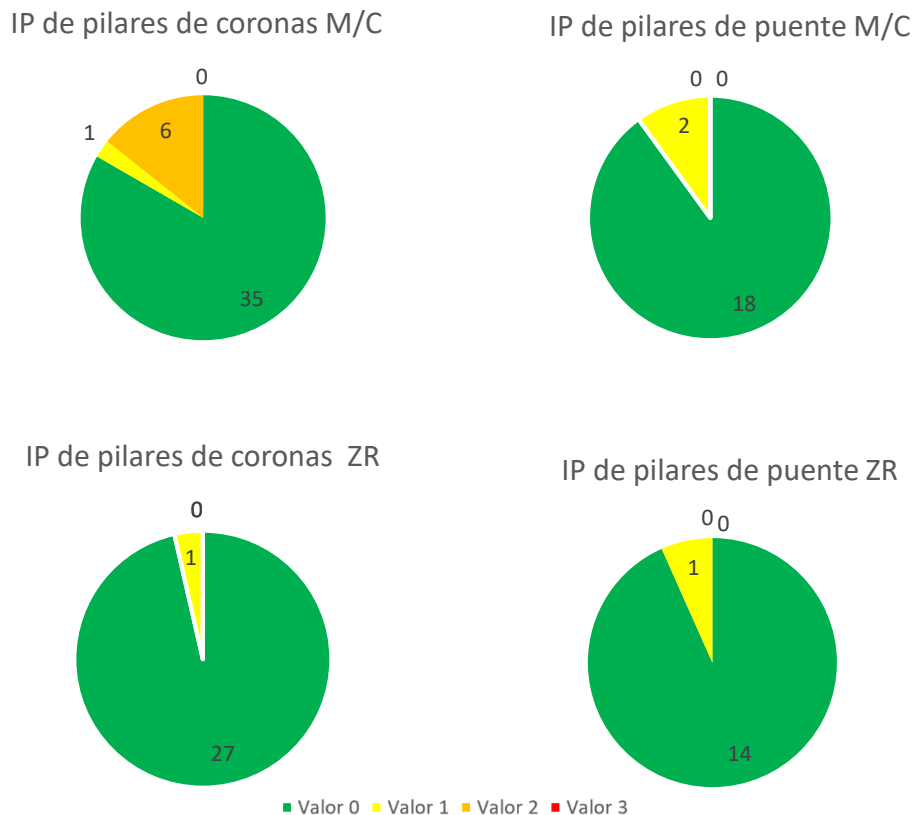


Figura 5.2.1.3.1. Valores del IP por tipo de prótesis y material

Al compararlos, no se encontraron diferencias estadísticamente significativas entre ninguno de ellos para  $P \leq 0.05$  (tabla 5.2.1.3.1).

Tabla 5.2.1.3.1. Resultados del Test de Mann-Whitney para el IG por tipo de prótesis y material

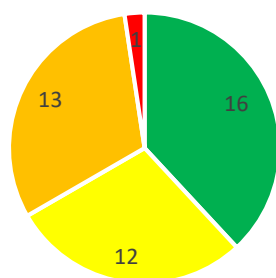
Índice de Placa	P. corona M/C	P. corona Zr	P. puente M/C	P. puente ZR
P. corona M/C		0.077	0.349	0.286
P. corona Zr	0.077		0.395	0.650
P. Puente M/C	0.349	0.395		0.899
P. puente Zr	0.286	0.650	0.899	

\* Significación estadística ( $p \leq 0,05$ )

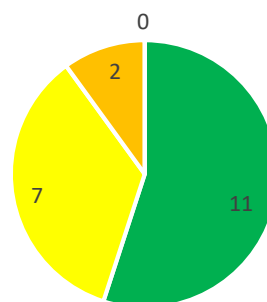
### 5.2.1.3.2. Índice Gingival según tipo de prótesis y material de restauración

El IG por tipo de prótesis y el material aparece en la figura 5.2.2.3.2. De los cuatro subgrupos, los pilares de puentes de Zr, son los que obtuvieron un mayor porcentaje de pilares con un IG de valor 0, siendo los pilares de corona de M/C lo que presentaron un menor porcentaje de este valor.

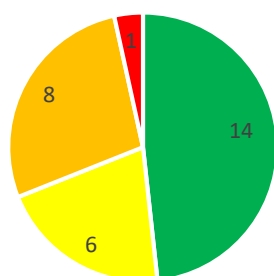
IG de pilares de coronas M/C



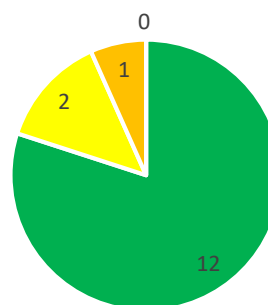
IG de pilares de puente M/C



IG de pilares de coronas Zr



IG de pilares de puente Zr



■ Valor 0 ■ Valor 1 ■ Valor 2 ■ Valor 3

Figura 5.2.1.3.2. Valores del IG por tipo de prótesis y material

El Test de Mann-Whitney (tabla 5.2.2.3.2.), encontró diferencias estadísticamente significativas para  $p \leq 0.05$ , entre 3 de los subgrupos:

- Pilares de coronas de M/C vs Pilares de puente M/C, donde podemos observar que tienen mejor comportamiento respecto a este índice los puentes de MC.
- Pilares de corona de M/C vs los pilares de puente de Zr, ofreciendo un menor IG los puentes de Zr.
- Pilares de coronas de Zr vs puentes de Zr, teniendo mejor comportamiento con un IG menor los puentes de Zr.

No encontrado diferencias significativas entre el resto de los subgrupos.

Tabla 5.2.1.3.2. Resultados del Test de Mann-Whitney para el IG por tipo de prótesis y material

Índice de Placa	P. corona M/C	P. corona Zr	P. puente M/C	P. puente ZR
P. corona M/C		0.329	0.044*	0.05*
P. corona Zr	0.329		0.047*	0,338
P. Puente M/C	0.044*	0.338		0.279
P. puente ZR	0.05*	0.047*	0.279	

\* Significación estadística ( $p \leq 0,05$ )

#### 5.2.1.3.3. Índice de Profundidad de bolsa según tipo de prótesis y material de restauración

Al estudiar la PB según el tipo de prótesis y material, en la figura 5.2.1.3.3. observamos que la mayor parte de los pilares de los 4 subgrupos obtiene un valor 3 (bolsa de 0 a 3mm).

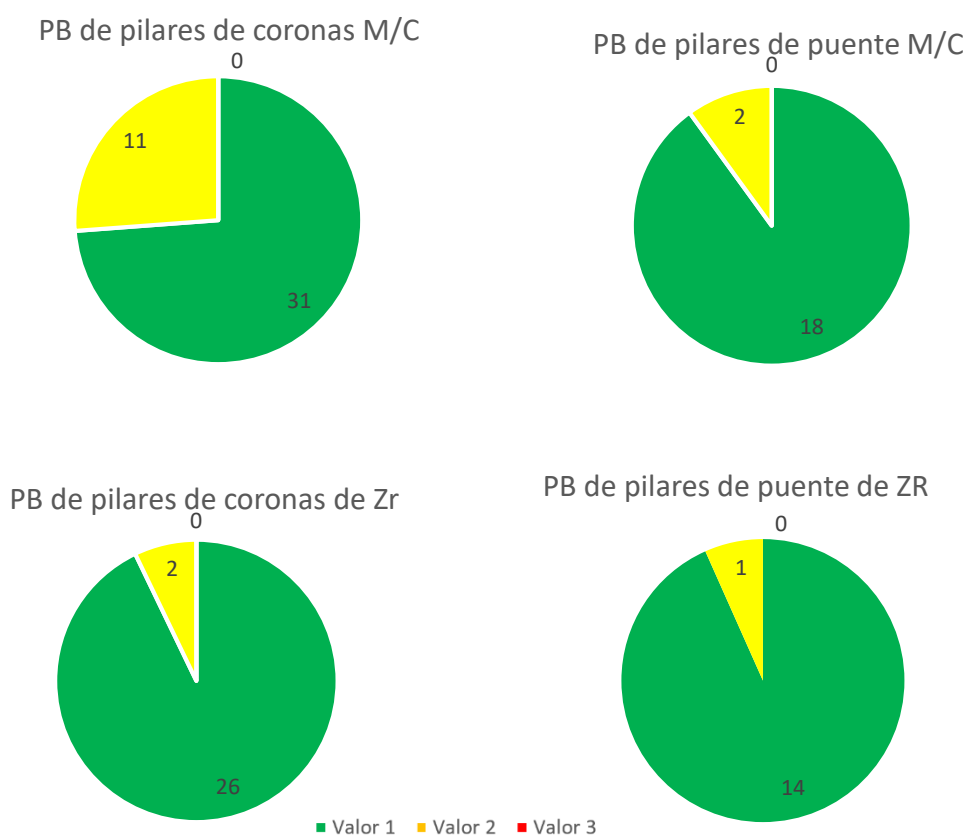


Figura 5.2.1.3.3. Valores del PB por tipo de prótesis y material

Sin embargo, al aplicar el Test de Mann-Whitney para comparar los cuatro subgrupos entre sí, se encontraron diferencias estadísticamente significativas entre los pilares de coronas de Zr y los de coronas de M/C, siendo los pilares de coronas de Zr los que menores bolsas tienen (Tabla 5.2.1.3.3).

Tabla 5.2.1.3.3. Resultados del Test de Mann-Whitney para el PB por el tipo de prótesis y material

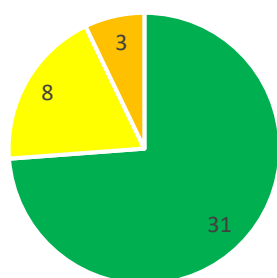
P. Bolsa	P. corona M/C	P. corona Zr	P. puente M/C	P. puente ZR
P. corona M/C		0.041*	0.116	0.107
P. corona Zr	0.041*		0.766	0.954
P. Puente M/C	0.116	0.766		0.899
P. puente ZR	0.107	0.954	0.866	

\* Significación estadística ( $p \leq 0,05$ )

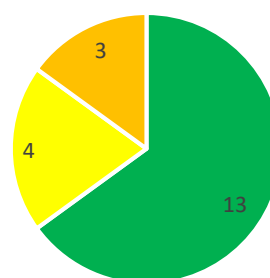
#### 5.2.1.3.4. Índice de Margen según tipo de prótesis y material de restauración

Al comparar el IM de los cuatro grupos estudiados (Fig. 5.2.2.3.4.) observamos que, aunque en todos los subgrupos el mayor número de los pilares mantiene los márgenes subgingivales (valor 3), son los pilares unitarios M/C dónde el número de márgenes subgingivales es mayor.

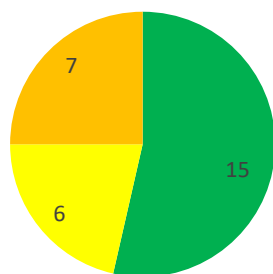
IM de pilares de coronas M/C



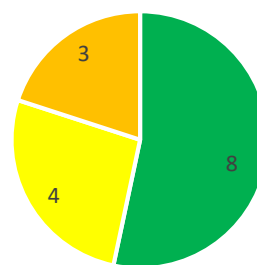
IM de pilares de puente M/C



IM de pilares de coronas Zr



IM de pilares de puente Zr



■ Valor 3 ■ Valor 2 ■ Valor 1

Figura 5.2.1.3.4. Valores del IM por tipo de prótesis y material

El resultado del Test de Mann-Whitney (tabla 5.2.1.3.4.) mostró diferencias estadísticamente significativas ( $p=0.037$ ) entre los pilares de coronas de M/C y los pilares de coronas de ZR, mostrando una mayor estabilidad en los márgenes las coronas de M/C. Entre resto de los grupos no se encontraron diferencias significativas entre ellos para  $p \leq 0.05$ ).

Tabla 5.2.1.3.4. Resultados del Test de Mann-Whitney del IM por el tipo de prótesis y material

Índice de Margen	P. corona M/C	P. corona Zr	P. puente M/C	P. puente ZR
P. corona M/C		0.037*	0.247	0.095
P. corona Zr	0.037*		0.899	0.454
P. Puente M/C	0.246	0.454		0.634
P. puente ZR	0.095	0.899	0.634	

\* Significación estadística ( $p \leq 0,05$ )

## 5.2.2. Parámetros Periodontales de los dientes pilares y los dientes control

Para estudiar los parámetros periodontales de los dientes pilares restaurados verticalmente y sus respectivos controles, se realizó una tabla cruzada con las asociaciones de valores de los 74 dientes (37 pilares y 37 controles), y posteriormente se empleó una prueba de *Chi-cuadrado de Pearson* para determinar si existía o no asociación entre ellos.

### 5.2.2.1. Índice de placa dientes pilares y controles

La tabla 5.2.2.1 podemos ver las asociaciones de los valores de los IP entre los dos elementos estudiados.

Tabla 5.2.2.1. Tabla cruzada del IP del diente pilar y el control

Valor	IP Diente contralateral			
	0	1	3	Total
0	18	7	4	29
1	1	2	2	5
2	1	0	2	3
Total	20	9	8	37

La prueba de *Chi-cuadrado*, encontró que no existe relación estadísticamente significativa ( $p=0,12$ ) entre los valores de IP de los dientes tratados con restauraciones verticales, respecto al de los dientes controles,

observando además que las restauraciones produjeron valores IP menores que su respectivos controles.

### 5.2.2.2. Índice gingival de dientes pilares y contralaterales

Los valores cruzados de IG para para los dientes control y los diente pilares se presentan en la tabla 5.2.2.2.

Tabla 5.2.3.2. Tabla cruzada del IG del diente pilar y el control

	Valor	IG Diente control			
		0	1	2	Total
IG Diente pilar	0	10	2	1	13
	1	6	8	4	18
	2	5	0	1	6
	Total	21	10	6	37

No encontramos relación significativa entre los valores de IG del diente sometido a tratamiento y de los dientes control ( $p=0,69$ ). Las restauraciones produjeron un aumento de los valores IG respecto al diente control. Sin embargo, el sangrado al sondaje (valor 2), fue igual en ambos grupos.

### 5.2.2.3. Profundidad de bolsa de dientes pilares y control

La tabla 5.2.2.3 podemos ver las asociaciones de los valores de la PB IG entre los dientes pilares y los control.

Tabla 5.2.2.3. Tabla cruzada de la PB del diente pilar y el control

	Valor	IP Diente control		
		1	2	Total
IP Diente pilar	1	25	3	28
	2	4	5	9
	Total	29	8	37

La *Chi-cuadrado*, encontró relación estadísticamente significativa ( $p=0,004$ ) entre los valores de PB de los dientes restaurados y sus contralaterales. Podemos observar que las PB se mantiene entre 0 y 3mm en ambos grupos.



## **6. DISCUSIÓN**



## 6. DISCUSIÓN

A pesar que en los últimos años se ha empezado a divulgar el uso de restauraciones cementadas sobre preparaciones sin línea, en dientes periodontalmente sanos, no existen muchos estudios en la literatura sobre este tipo de abordaje clínico,<sup>43,55,59,82,84,91,99,120,127,131,153</sup> por lo que esta circunstancia, nos llevó a la decisión de realizar un análisis retrospectivo sobre los resultados clínicos de estas restauraciones, confeccionadas entre los años de 2011 y 2013, por el autor de este trabajo.

Se realizó un estudio limitándonos a observar, medir y analizar las condiciones clínicas de las restauraciones, después un servicio clínico medio de 67,51 meses, sin ejercer un control directo de la intervención, más que las revisiones y cuidados de prevención oral periódicas.

La mayor ventaja de este tipo de estudio es el grado de información que ofrecen ya que es posible estudiar un amplio número de casos de una enfermedad. Esta ventaja se ve aumentada cuando se estudian enfermedades no frecuentes<sup>170</sup>. Permiten formular hipótesis de investigación y estudiar la fuerza de asociación entre una enfermedad y los factores de exposición estudiados<sup>171</sup>.

### 6.1. SUPERVIVENCIA CLÍNICA DE LAS PFDs

Las PFDs tienen como objetivo devolver la salud, función y estética perdida,<sup>3-5</sup> protegiendo al diente y a los tejidos blandos que le rodean.<sup>6,7</sup> Las prótesis deben estar en armonía con los dientes vecinos, y los márgenes deber permanecer estables en el tiempo.<sup>8</sup> En definitiva, la restauración debe permanecer en la boca el mayor tiempo y en las mejores condiciones posibles. Son muchos los estudio que se ha encargado de evaluar la supervivencia clínica de las restauraciones de prótesis fija en las últimas décadas.

El *gold-standar* para valorar el comportamiento clínico de las PFDs, son las restauraciones confeccionadas con metal-cerámica, debido a los buenos resultados obtenidos a lo largo de los años.<sup>30-33,35,172-174</sup> Walton y cols. en 2015, estudiaron 174 restauraciones metal/cerámica, estimando una supervivencia a 15 años de 92,75%.<sup>29</sup>

Actualmente, además del metal-cerámica, existen una gran variedad de materiales de restauración utilizados en prótesis fija,<sup>36</sup> como son la alúmina, el disilicato de litio y el circonio. Dentro de ellos, el más utilizado para sustituir dientes ausentes, especialmente en sector posterior, es el circonio. Los estudios indican que la supervivencia clínica de estas restauraciones entre los 4 y 5 años de servicio clínico, oscila entre los 76,5% y los 100%.<sup>13,24,58,175-180</sup> Sin embargo, estos estudios analizan restauraciones completas sobre preparaciones con líneas de terminación (principalmente chamfer).

El uso de restauraciones cementadas sobre preparaciones sin línea no es nuevo, comienzan a nombrarse en la literatura a mediados del siglo XX<sup>27,181</sup> y desde entonces, se han utilizado preferiblemente para restaurar dientes periodontales, donde el uso de líneas de terminación es muy agresiva. En este aspecto en 2015, Di Febo y cols. analizaron de forma retrospectiva, el comportamiento de 854 restauraciones (coronas y puentes) metal/cerámica cementadas sobre dientes periodontales sin líneas de terminación, hallando una supervivencia clínica del 90,1% a los 20 años.<sup>112</sup>

Pero el interés, en el campo de la prótesis, por las restauraciones verticales se despierta a partir de la difusión de la técnica B.O.P.T., en 2013 por parte del Dr. Loi, empezando a aparecer autores que analizan de forma retrospectiva,<sup>43,82,91,153</sup> y prospectiva<sup>55,84,99,120,127,131</sup> este tipo de restauraciones en dientes periodontalmente sanos, con el fin de evitar inconvenientes asociados al uso del chamfer o el hombro, como la migración apical del margen gingival, la aparición

de caries secundarias debido a desajustes marginales o la agresividad de las líneas horizontales con el tejido dental.

Los estudios encontrados en la literatura científica que analizan el comportamiento clínico de las restauraciones verticales sobre dientes periodontalmente sanos, aparecen recogidos en la tabla 6.1. Así mismo, en la tabla 6.2. se recogen dos estudios de este tipo de restauraciones, cementadas sobre dientes tratados periodontalmente.

Tabla 6.1. Estudios Clínicos entre 2010 y 2019 sobre Restauraciones Verticales en dientes periodontalmente sanos

Autor/es, Año	Tipo de Estudio	Grupo Control Diente Natural	Material	Nº de Sujetos	Nº de Pilares	Tipo de Prótesis	Sector	Meses	Fractura (F) Chipping (CH)	Complicaciones Biológicas	Parámetros Periodontales	Tasa Éxito (E) y Supervivencia (S)
Schmitt et al., 2010 <sup>55</sup>	P	Si	Zr/Ceram (Lava™)	10	19	Coronas SELM	Anterior	39,2	1 (CH)	N/E	>IP dientes control >IG restauraciones	100% (E) y (S)
Cortellini, Canale, 2012 <sup>99</sup>	P	No	DLi Monolítico	76	235	Coronas Yuxta y Sub	136 Ant. 99 Post.	18,04	1 (F)	Ninguna	5,11% Placa 7,6% IG 1	99,6% (E) y (S)
Poggio et al., 2012 <sup>82</sup>	R	No	Zr/Ceram (varios)	31	101	Coronas SELM	51 Ant. 51 Post.	20,9	2 (CH)	Ninguna	N/E	99,05% (E) 100%(S)
Monaco C. et al., 2013 <sup>43</sup>	R	No	Zr/Ceram	398	1132 700 RV	Coronas	183 Ant. 517 Post.	12-60	1 (F) 62 (CH)	14 Complic. (1,25%): - 0,18% Endodoncia - 0,09% Periodontitis - 0,18% Descementa. - 0,09% Margen desajustado - 0,71% Paciente no satisfecho	Poca Placa 12,4% Mucha Placa, Sangrado 0,1% Periodontitis 0,1%	94,3% (E) 98,1% (S)
Valenti M., Valenti A., 2015 <sup>91</sup>	R	No	DLi	59	110	Coronas	40 Ant. 70 Post.	39-108	2 (F) 1 (CH)	Ninguna	N/E	96,1% (S)
Paniz et al., 2016 <sup>120</sup>	P	No	Zr/Ceram (Lava™)	N/E	94	Coronas	Anterior	12	N/E	N/E	17,14% Placa 52,2% Sangrado 3,3% IM Inestable 0% > 3mm.	100% (S)
Schmitz et al., 2017 <sup>59</sup>	R	No	DLi Monolítico	335	627	Coronas	Posterior	48,17	7 (F) 2 (CH)	1 Endodoncia 3 Fractura dental	N/E	97,93% (S)

Tabla 6.1. Estudios Clínicos entre 2010 y 2019 sobre Restauraciones Verticales en dientes periodontalmente sanos

Autor/es, Año	Tipo de Estudio	Grupo Control diente Natural	Material	Nº de Sujetos	Nº de Pilares	Tipo de Prótesis	Sector	Meses	Fractura (F) Chipping (CH)	Complicaciones Biológicas	Parámetros Periodontales	Tasa Éxito (E) y Supervivencia (S)
Scutella et al., 2017 <sup>153</sup>	R	No	50 % M/C 27% Zr/ceram 23% DLi	21	137	Coronas	Anterior Posterior	18.20	0	1 Descementado 1 Caries	34,4% Placa 18% Sangrado 99,4% PB ≤3mm 5.1% Margen supra	98,5% (E)
Paniz et al., 2017 <sup>127</sup>	P	No	Zr/Ceram (Lava™)	58	94	Coronas	N/E	6	N/E	N/E	9,7% Placa 48,4% Sangrado 100% PB ≤3mm 1,1% IM inestable	N/E
Agustin-Panadero et al., 2018 <sup>84</sup>	P	No	Zr/Ceram (Lava™)	52	149	Coronas	Anterior y premolar	24	0	2 Pulpitis 1 Fractura del pilar	19,5% Sangrado 94,4% PB ≤3mm 0% IM inestable	80,5% (E) 100% (S)
Serra-Pastor et al., 2019 <sup>131</sup>	P	No	Zr/Ceram (Lava™)	51	144	74 Coronas 27 Puentes	Anterior y Posterior	48	1 (F) 1 (CH)	2 Pulpitis 1 Fractura Vertical	11% Placa 24% Sangrado 85% PB ≤3mm 36% IM inestable	88% (E) 96,6% (S)
Cagidiaco et al, 2019 <sup>182</sup>	P	No	Zr/Ceram	25	25	Coronas	Posterior	58	4 (CH)	-	72% Sangrado	80% (E) 96% (S)
González-Bonilla, 2019	R	Si	59% M/C 41%Zr/Ceram (Zenostar®)	29	105	70 coronas 17 puentes	23% Ant. 77% Post.	68	3 (CH)	Ninguna	10,5 % Placa 23,8% Sangrado 84,8% PB ≤3mm 36,2% IM inestable	100% (S)

R= Restrospectivo; P= Prospectivo; M/C = metal/cerámica; Zr = circonio; Ceram = Cerámica de recubrimiento; Dli = Disilicato de litio; RV= Restauración Vertical; N/E= No especifica

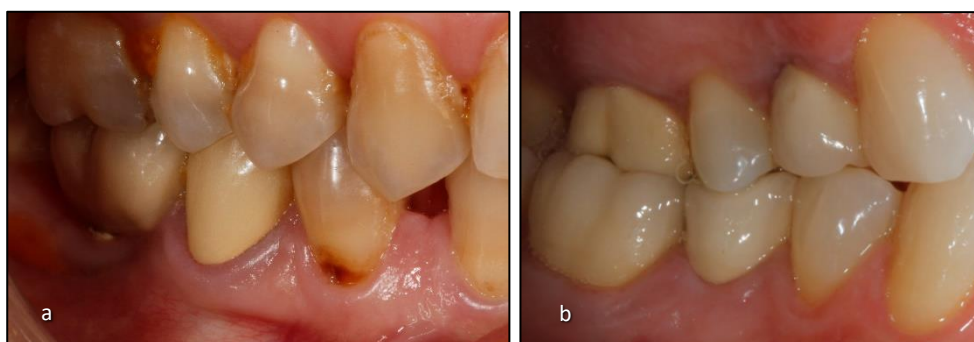
Tabla 6.2. Estudios Clínicos sobre Restauraciones Verticales en dientes tratados periodontalmente

Autor/es, Año	Tipo de Estudio	Grupo Control Diente Natural	Material	Nº de Sujetos	Nº de Pilares	Tipo de Prótesis	Sector	Meses	Fractura (F) Chipping (CH)	Complicaciones Biológicas	Parámetros Periodontales	Tasa Éxito (E) Supervivencia (S)
Carnevale et al., 1990 <sup>110</sup>	R	Si	M/C	109	510	Coronas y Puentes	490 Ant. 20 Post.	12-108	N/E	2 Endodoncias 2 Periodontales 1 Caries 1 Descementado	IP= 23% IG1=21% IG2=1% PB>3=4,4%	98,83% (S)
Di Febo et al., 2015 <sup>112</sup>	R	No	M/C	59	854	Coronas y Puentes	Anterior Posterior	240	N/E	94 Complic (9.9%): -48% Fractura vertic. -31% Periodontitis -11% Caries -4% Fractura horizont -3% Fallo endodoncia -3% Descementado	Placa: 12.73% Sangrado: 1.69%	90,5% (S)

R= Restrospectivo; M/C = metal/cerámica; N/E= No específica.

La supervivencia clínica de este tipo de prótesis, sobre dientes periodontalmente sanos, oscila entre el 80,5 y el 100%, entre los 6 y los 108 meses de observación (con una media de 42,5 meses).<sup>43,55,59,82,84,91,99,120,127,131,153,182</sup> En nuestro estudio, el 100% de las restauraciones permanecieron en boca tras una media de 68 meses, 96,5% con un estado de Satisfactorio (excelente o aceptable) según los Criterios de la CDA, y un 3,5% con un estado No Satisfactorio, que hizo necesaria su reparación, en todos los casos la necesidad de reparación se debió a la fractura de la cerámica de recubrimiento, donde se pulió la superficie de la cerámica fracturada.

En la Figura 6.1 se pueden observar dos restauraciones de metal/cerámica evaluadas como Satisfactorias en los criterios de la CDA.



*Figura 6.1. Aspecto de las restauraciones metal/cerámica: a) Restauraciones nº 5 (diente 4.5) del paciente nº 4 trascurridos 60 meses tras el cementado; b) Restauración nº 59 (diente 4.5) del paciente nº 18, tras 58 meses de servicio clínico.*

Al revisar la literatura, encontramos que una de las principales complicaciones de las restauraciones de prótesis fija dentosoportada es la fractura de recubrimiento o *chipping*, tanto para las restauraciones metal-cerámica,<sup>12,24,33,168,173,183,184</sup> como para las de óxido de circonio recubierto con cerámica feldespática.<sup>12,24,38,41,44,54,56-58,156,159,185-188</sup> Los índices de chipping recogidos en estos trabajos clínicos oscilan entre el 1,1 y 42,6%, a los 40 -120 meses (media 74,28 meses) para metal/cerámica, y entre el 0 y el 27,5% a los 36 y 120 meses (media 59,91 meses) para circonio.

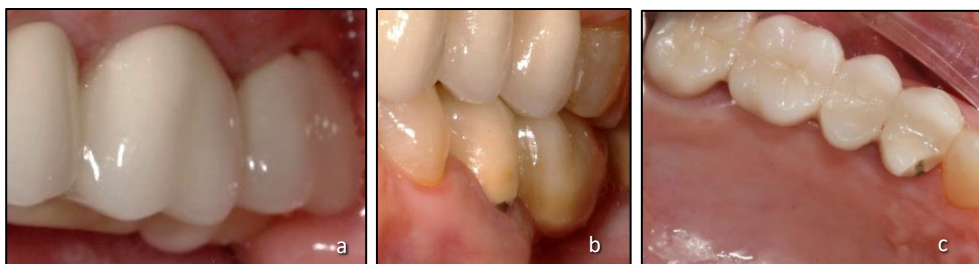
En nuestro estudio, un 3,5% de las restauraciones presentaron fractura de la cerámica de recubrimiento, en todos los casos se trató de restauraciones metal-cerámicas. Al compararnos con los estudios de restauraciones verticales, no encontramos trabajos que ofrezcan resultados de chipping en restauraciones metal-cerámica, tan solo en las de óxido de circonio, donde las tasas de chipping están por debajo de 2%,<sup>55,59,82,84,91,99,120,127,131,153</sup> exceptuando el estudio de Monaco y cols. de 2013, donde un 5,5% de las restauraciones presentaron de fracturas de la cerámica de recubrimiento para restauraciones con estructura de circonio<sup>43</sup> y el trabajo de Cagidiaco y cols. de 2019 donde el chipping de las restauraciones alcanzó un 16%.<sup>182</sup>

En nuestro estudio, los tres *casos de chipping* ocurrieron en el margen de restauraciones de metal-cerámica. Algunos autores,<sup>14,77,78,128,189-191</sup> han relacionado el uso de líneas poco definidas, como el filo de cuchillo, el borde de pluma o los biseles, con las fracturas de las cerámicas de recubrimiento en esas zonas, debido al grosor mínimo que tiene ahí la cerámica (Fig. 6.1.1). Ante una fuerza compresiva, esta cerámica se puede fracturar. Esto pudiera ser el origen de las tres fracturas encontradas en nuestro estudio (Fig. 6.1.2). En los tres casos, el sellado no se vio comprometido y no afectó a zona estética, por lo que consideramos pulir esas zonas y conservar las restauraciones.

No encontramos caries en ninguno de los dientes pilares estudiados.



*Figura 6.1.1. Detalle del mínimo grosor de la cerámica de recubrimiento, en una de las zonas marginales de una restauración unitaria metal-cerámica vertical.*



*Figura 6.1.2. Chippings encontrados en el estudio: a) Chipping en margen vestibular de la restauración del pilar nº 27 del paciente nº 14; b) Chipping en margen vestibular de la restauración del pilar nº 45 del paciente nº 2; b) Chipping en margen en mesio palatino, afectando a la cara oclusal del pilar anterior de la restauración del pilar nº 24 del paciente nº 16.*

Por lo tanto, podemos aceptar la primera hipótesis de trabajo, ya que el comportamiento clínico de las restauraciones cementadas sobre dientes preparados sin línea de terminación, no difiere del comportamiento clínico registrado en la literatura científica de las restauraciones con línea.

## **6.2. PARÁMETROS PERIODONTALES DE LOS PILARES CON RESTAURACIONES VERTICALES Y DE LOS DENTES CONTROL**

La óptima relación entre restauración-periodonto es esencial para garantizar el éxito funcional y estético de las prótesis. Los estudios clínicos demuestran que para evitar daños periodontales, los márgenes de las restauraciones de recubrimiento total deben situarse supragingivalmente y con contornos gingivales rectos, evitando las líneas subgingivales y las restauraciones sobrecontorneadas,<sup>15,16,18,19,115-119</sup> pero hay situaciones clínicas que exigen el uso de líneas subgingivales, como la caries o restauraciones antiguas en esa zona, necesidad de alargar la corona clínica y motivos estéticos que obligan a “esconder” el margen de restauración en el surco gingival.<sup>120</sup>

Son numerosos los estudios clínicos que se han centrado en registrar la salud y evaluar los cambios en los tejidos periodontales que rodean a las restauraciones totales, con el paso del tiempo,<sup>9-13,167,192,193</sup> siendo durante el

primer y tercer año de servicio clínico, en que más deterioro presentan los tejidos gingivales y óseos que rodean a las restauraciones con márgenes subgingivales y/o con sobrecontorno.<sup>14-22,129,138,142</sup>

Estos motivos han hecho que durante décadas las preparaciones dentales para recibir prótesis fijas se hayan realizado sobre líneas de terminación, especialmente chamfer y hombro, ya que han permitido asentar sobre ellas los materiales de restauración con contornos gingivales rectos. Gracias a los nuevos materiales y técnicas que han ido apareciendo, el tamaño de estas líneas se ha ido reduciendo notablemente. A pesar de ello, se han descrito inconvenientes a medio-largo plazo, asociados al uso de las líneas, como la migración apical del margen gingival, o la aparición de caries secundarias, debido a desajustes marginales, que ocasionan complicaciones, tanto biológicas, como mecánicas y estéticas.<sup>12,80,82,90,92,93</sup>

Las restauraciones cementadas sobre preparaciones sin líneas, vienen a solventar alguno de estos problemas, siendo una de sus principales ventajas el excelente ajuste marginal,<sup>74,77,92,93,97-100</sup> la estabilidad de los márgenes con el tiempo<sup>84,131,145</sup> y la posibilidad de remodelar el festoneado gingival con las restauraciones<sup>26</sup> sin embargo, no debemos olvidar que los estudios sobre líneas<sup>14,16,20,22,72,117,118,121-126</sup>, recogen mayores índice de sangrado para las restauraciones subgingivales, por lo que es necesario estudiar si esto se puede trasladar a las cementadas sobre dientes preparados sin línea.

### **6.2.1. Índice de Placa**

En nuestro estudio, encontramos que en el 10,5% de las restauraciones tenían placa bacteriana en mayor o menor cantidad (4,8 % detectable al paso de la sonda y el 5,7% detectable a simple vista). Estos resultados son similares a la mayoría de los autores que revisan las restauraciones sin línea (5,1% - 17,1% con

placa)<sup>55,99,120,127,131,153</sup> a excepción de estudio de Scutella y cols. en 2017,<sup>153</sup> que encontraron que un 34,4% de las restauraciones tenían placa.

Respecto al material empleado para las restauraciones sin líneas, este estudio, no mostró diferencias entre el índice de placa de las metal/cerámica y las de circonio, a pesar de que hubo más restauraciones de circonio sin placa (95,3%) que de metal/cerámica (85,5%). Ninguno de los estudios revisados sobre preparaciones verticales compara estos dos aspectos. En la Figura 6.2.1. se observa la presencia de placa en la restauración metal/cerámica diente 1.6.



*Figura 6.2.1 Presencia de placa bacteriana con Valor 2, en la porción mesial de la restauración unitaria metal/cerámica nº 71 (diente 1.6.) del paciente nº 24.*

La cerámica es uno de los materiales de restauración más biocompatible y que menor cantidad de placa retiene, especialmente si lo comparamos con el diente natural, así lo demostró nuestro estudio, donde los dientes pilares restaurados acumularon de forma significativa, menor cantidad de placa (21,6%) que sus dientes control (45,9%). Estos resultados concuerdan con los obtenidos por Schmitt y cols. en 2010,<sup>55</sup> donde el índice de placa es significativamente menor

en los dientes restaurados verticalmente que en los dientes control. Sin embargo, Carnevale y cols. en 1990,<sup>110</sup> no encontraron diferencias significativas en este aspecto entre los dos grupos, aunque cabe señalar que este estudio se realizó sobre pacientes periodontales.

Por lo tanto, descartamos la primera hipótesis nula, ya que existen diferencias significativas entre el índice de placa de las restauraciones sobre dientes sin línea de terminación y los dientes naturales contralaterales, tras 5 años de servicio clínico.

### **6.2.2. Índice de Gingival**

El índice gingival, es uno de los parámetros esenciales a la hora de evaluar la salud gingival. En nuestro estudio, el 23,8% de los pilares presentaron sangrado (el 22,9% al sondaje y el 0,9% de forma espontánea, con inflamación severa). Los resultados ofrecidos por otros estudios con restauraciones verticales son dispares, encontrando un porcentaje inflamación con sangrado que varía entre el 7,6% y 72%.<sup>84,99,120,131,153,182</sup> De estos trabajos, nuestros resultados son similares a los de Agustín-Panadero y cols. en 2018<sup>84</sup> y Serra-Pastor y cols. en 2019,<sup>84,131</sup> quienes recogen un índice de sangrado del 19,5 y el 24%, respectivamente, en este tipo de restauraciones. En la Figura 6.2.2.1. se observan los tres tipos de Índice Gingival recogidos en los dientes pilares del estudio.



Figura 6.2.2.1. Aspecto gingival de diferentes dientes sometidos a estudio: a) Pilar nº 20 (diente 2.1.) del paciente nº 10 con IG 0; b) Pilar nº 70(diente 1.4.) del paciente nº 24 con IG 1 (ligero cambio de color sin sangrado); c) Pilar nº 54 y 55 (dientes 1.1. y 2.1.) del paciente nº 15 con IG 2 (inflamación moderada con sangrado al sondaje); d) Pilar nº 45 (diente 2.3 del paciente nº 14 con IG 3 (inflamación severa con sangrado espontáneo).

Al comparar los pilares de circonio con los de metal-cerámica no encontramos diferencias significativas entre ellos respecto al IG, estos resultados coinciden con los de otros autores que comparan los dos materiales, aunque con restauraciones sobre chamfer. <sup>12,22-24,45,110,160,194,195</sup>. Sin embargo, sí que encontramos diferencias significativas entre los dos tipos de prótesis (coronas y puentes). Llama la atención que el mejor comportamiento respecto al IG, lo obtuvieran los pilares de puentes y no los de coronas unitarias. Concretamente, fueron los pilares de puente de circonio, los que presentan resultados significativamente mejores comparándolos con las coronas de M/C y con las coronas de Zr. Una de las razones que podría explicar este hecho, es que los puentes de Zr, presentaron un 46% de sus márgenes yuxta o supragingival, es decir, alejados del área subgingival, lo que podría favorecer el descenso del índice

gingival de los tejidos según se recoge en la literatura científica.<sup>14,16,20,22,72,117,118,121-</sup>

126

En 2016, Paniz y cols. compararon la salud periodontal de restauraciones con márgenes subgingivales confeccionadas sobre preparaciones sobre chamfer y sobre con filo de pluma, tras 12 meses en boca. Los autores encontraron que las restauraciones verticales presentaban un sangrado significativamente mayor (52,2%) que las horizontales (36,5%), sin embargo, en periodo de observación de este estudio es de 12 meses.<sup>120</sup> Otro estudio similar, que comprara el sangrado en coronas de circonio con chamfer y sin terminación marginal, también recogió un sangrado significativamente mayor en las verticales que en las de chamfer (72 y 48% respectivamente).<sup>182</sup>

Al estudiar los dientes test frente a los controles, se encontró que el porcentaje sangrado en ambos grupos era el mismo (un 16,2%). Sin embargo, el 48,7% de los pilares con restauraciones verticales presentaban inflamación sin sangrado, frente al 27% de los dientes control, no encontrando asociación significativa entre ellos, es decir, los dientes con restauraciones verticales presentan un IG con valor más alto que sus respectivos contralaterales, a pesar de que el sangrado en la muestra recogida sea el mismo. Nuestros resultados son coincidentes con los de Schmitt y cols. de 2010<sup>55</sup> quienes recogen un IG significativamente mayor en los pilares con restauraciones verticales que los dientes controles sin restaurar. Sin embargo, sobre dientes periodontales, Carnevale y cols. en 1990,<sup>110</sup> no encontraron diferencias significativas entre ambos grupos.

Por lo tanto, descartamos la primera hipótesis nula, ya que existen diferencias significativas entre el índice gingival de las restauraciones sobre dientes sin línea de terminación y los dientes naturales contralaterales, tras 5 años de servicio clínico.

### 6.3.3. Profundidad de Bolsa

El aumento de la profundidad de bolsa y la pérdida de inserción alveolar en dientes con restauraciones subgingivales ha sido recogido en varios estudios.<sup>14,16,20-22,72,124,196,197</sup> La pérdida en hueso de soporte, comienza lentamente pudiendo ser detectada clínicamente entre el 1<sup>er</sup> y 3<sup>er</sup> año después de la cementación.<sup>14</sup>

En nuestro estudio, el 84,8% de los pilares presentaron una PB  $\leq$  3mm, y el resto se situó entre 3,1 y 5 mm. Estos resultados coinciden con los de Serra-Pastor y cols. de 2019,<sup>131</sup> quienes obtuvieron en un 85% de los pilares preparados verticalmente, una PB  $\leq$  3mm. En el resto de los estudios,<sup>84,120,127,153</sup> la PB  $\leq$  3mm., se sitúan entre el 94,4 y el 100% de los pilares estudiados. Hay que señalar que el periodo de observación en estos estudios es de 1 a 2 años, mientras que en el nuestro es de 5,6 años de media. En la Figura 6.3.3.1 se muestra la condición radiográfica de 60 meses de un pilar restaurado sin línea de terminación.



*Figura 6.3.3.1. Control Radiográfico de los pilares estudiados: a) Rx tras 60 meses servicio clínico del pilar nº 17 (diente nº 4.4.) del paciente nº 8; b) Rx tras 67 meses de los pilares nº 56 y nº 57(dientes 2.4. y 2.7. respectivamente) del paciente nº 16.*

Respecto al material de restauración, encontramos que influye de forma significativa en la profundidad de sondaje. Las restauraciones de metal-cerámica presentan más bolsas entre 3,1 y 5mm (21%) que las de circonio (7%), y son

concretamente, los pilares unitarios restaurados con metal-cerámica son los que peores resultados ofrecen, ya que un 26% de ellos, presentan bolsas de 3,1 a 5mm. No hemos encontrado justificación para este hecho, puesto que en las restauraciones metal-cerámica, la estructura metálica es recubierta por cerámica en todas las situaciones incluida la zona subgingival de la misma. Tampoco hemos encontrado estudios de restauraciones verticales que comparen estos dos materiales, aunque sí, en restauraciones con línea donde los dos materiales presentaron similares profundidades de bolsa.<sup>12,23,24</sup>

Al estudiar la profundidad de bolsa de los dientes contralaterales y los preparados verticalmente, no encontramos diferencias entre los dientes con o sin restauración, al igual que sucede en los estudios de Schmitt y cols. de 2010<sup>55</sup> y Carnevale y cols. de 1990<sup>110</sup> sobre dientes sin pérdida de soporte periodontal y con ella, respectivamente.

Por lo tanto, aceptamos la primera hipótesis nula, ya que no existen diferencias significativas entre la profundidad de sondaje de las restauraciones sobre dientes sin línea de terminación y los dientes naturales contralaterales, tras 5 años de servicio clínico.

#### **6.3.4. Índice de Margen**

La estabilidad de los márgenes de las restauraciones totales de prótesis fija situados yuxta o subgingivalemnte, es uno de los factores esenciales para su éxito a largo plazo, especialmente en las restauraciones anteriores, ya que la exposición del margen conlleva graves problemas estéticos, además de sensibilidad y/o caries dental, debido a la exposición del tejido dental subyacente.<sup>120,135</sup>

Estudios realizados con líneas horizontales demuestran que los tejidos que rodean a estas prótesis, suelen sufrir modificaciones con el paso del tiempo, y especialmente cuando los márgenes se colocan subgingivalmente.<sup>14-23,44,58,198</sup>

Autores como Sailer y cols. en 2007, encontraron que tras 3 años, un 89% de los casos presentaban recesión gingival<sup>24</sup>, mientras que Guncu y cols. en 2015, encuentran recesión en un 48,8% a los 5 años.<sup>44</sup> A este respecto, un estudio interesante es el que realizó Peláez en 2010, donde estudió puentes de 3 unidades metal-cerámica y de Zr-Cerámica. En el estudio no se especifica la posición inicial del margen, sin embargo, al año observaron que el 45% de los pilares presentaban márgenes subgingivales y el 55% yuxtagingivales. Trascurridos tres años, tan sólo el 10,5% de los márgenes se mantuvieron subgingivales y el 31,6% de los márgenes se expusieron (supragingival), el resto se situó en posición yuxta gingival.<sup>199</sup> Por lo tanto, las líneas de terminación presentan un problema de recesión gingival, que ocasiona problemas estéticos, especialmente graves en sectores antero-superiores y sonrisas gingivales, este es uno de los motivos que han impulsado el uso de las restauraciones verticales.

En nuestro estudio, tras 5,6 años de observación, un 36,2% de los márgenes modificaron su posición. Estos resultados son iguales a los presentados por Serra-Pastor y cols. en 2019<sup>131</sup>. Sin embargo, el resto de los estudios clínicos con restauraciones verticales, encuentran resultados más favorables, ya que la inestabilidad de los márgenes se presenta entre el 0 y el 5,1% de los casos, aunque hay que señalar, que el tiempo transcurrido en estos estudios es de 1 a 2 años,<sup>84,120,127,153</sup> inferior al del nuestro. De los márgenes que modificaron su posición, tan sólo un 15,2 % pasaron a situarse supragingivalmente, un porcentaje inferior al 31,6% recogido por Peláez y cols. en 2012, para restauraciones con línea<sup>23</sup>. La superficie en donde más cambios ocurrieron fue la vestibular, resultado que coincide con el estudio de Valderhaug y cols. de 1993, aunque es este caso también eran en restauraciones con línea.<sup>22</sup> En la Figura 6.3.4. se observan distintas posiciones de margen respecto a la encía.



*Figura 6.3.4. Diferentes posiciones de margen en restauraciones de Circonio de la paciente nº. 25 tras 83 meses en boca. En los dientes superiores se observan márgenes subgingivales. En la restauración Nº 98 (diente 4.4.) se observa un margen yuxtagingival y en las restauraciones Nº 97, 99, y 100 (dientes 4.3., 4.5. y 4.6.) se aprecian márgenes supragingivales con menos de 2mm.*

Al comparar los resultados según el material de restauración empleado, hemos recogido una inestabilidad significativamente mayor en los márgenes de las prótesis de circonio, siendo los pilares de coronas metal/cerámica las más estables. No hemos encontrado estudios con restauraciones verticales, que comparen la posición del margen en prótesis metal/cerámica y de circonio, pero si observamos los resultados del estudio de Peláez y cols., de 2010 sobre chamfer, son similares a los nuestros, ya que ellos encuentran una mayor estabilidad de los márgenes en las restauraciones metal/cerámica que las de Zr.<sup>199</sup> No hemos encontrado una explicación que justifique este hecho.

### **6.3. COMENTARIOS FINALES Y SUGERENCIAS PARA FUTURAS INVESTIGACIONES**

Un aspecto por el que se ven afectadas estas técnicas, es el uso de las nuevas tecnologías. En la toma de registros mediante escáneres intraorales nos encontramos con la dificultad de trabajar sin líneas definidas y subgingivalmente, donde en ocasiones la luz del escáner no puede penetrar en el interior del surco

para poder reproducirlo correctamente. Además, nos vemos obligados a diferir la toma de impresión, ya que tras el curetaje gingival, la presencia de humedad impide al escáner leer la preparación, mientras que los materiales de impresión pueden desplazarla y registrar esas zonas. Sin embargo, consideramos que el futuro de esta técnica se va a ver influenciada por la evolución en los procesos de captación digital intraoral y de los flujos digitales de trabajo en prótesis, así como por el desarrollo de nuevos materiales de restauración.

Desde hace años, estos procedimientos son usados habitualmente en las consultas, sin unas directrices claras, los profesionales adquieren los conocimientos para llevarlos a cabo en diferentes cursos de formación (muchas veces contradictorios entre ellos) y en ocasiones de forma autodidacta, por lo tanto, creemos en la necesidad de regularizar la enseñanza de estas técnicas a través de las Universidades, incluyéndolas en los programas de Grado, de forma que los nuevos dentistas las conozcan y sepan aplicar correctamente. Este mismo problema se produce entre los técnicos dentales, por la formación debería estar incluida en las escuelas de prótesis dental.

Son necesarios aún más estudios prospectivos y aleatorizados a largo plazo para este tipo de preparación, y sobre todo estudio anatomopatológicos que aclaren que sucede en esos tejidos circundantes, pero los resultados de este estudio muestran un futuro prometedor para este tipo de técnica de restauración.



## **7. CONCLUSIONES**



## 7. CONCLUSIONES

Teniendo en cuenta las limitaciones de este estudio, tras evaluar el comportamiento clínico y periodontal de las restauraciones totales cementadas sobre dientes con preparaciones verticales tras 5 años de servicio clínico, podemos extraer las siguientes conclusiones:

PRIMERA: Las restauraciones verticales cementadas sobre dientes preparados verticalmente, presentan un adecuado comportamiento clínico.

SEGUNDA: El chipping fue la principal complicación mecánica de este tipo restauraciones.

TERCERA: La mayor parte de los pilares preparados verticalmente se encontraban libres de placa bacteriana y además presentaron un índice de placa menor que sus dientes naturales contralaterales.

CUARTA: Un 24% de los pilares verticales presentaron sangrado al sondaje, siendo los pilares unitarios los que obtuvieron mayor índice de sangrado que los pilares de puente. Por otro lado, a pesar de que el índice gingival fue mayor en los pilares con restauraciones verticales que en sus dientes contranaturales, el índice de sangrado fue el mismo en ambos grupos.

QUINTA: La mayoría de las bolsas periodontales fueron  $\leq 3\text{mm}$ , siendo los pilares restaurados con circonio los que obtuvieron sondajes menores que los del metal/cerámica. Las restauraciones verticales no aumentan la profundidad de sondaje respecto a los dientes naturales del paciente.

SEXTA: Los márgenes gingivales en estas restauraciones se mantuvieron estables en su mayoría, tan sólo el 15% se expusieron, siendo los pilares restaurados con metal/cerámicos los que presentaron mayor estabilidad que los de circonio.

# **8. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS**



## 8. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Karl M. Outcome of bonded vs all-ceramic and metal- ceramic fixed prostheses for single tooth replacement. *Eur J Oral Implantol* 2016;9 Suppl 1:S25-44.
2. Tanner J, Niemi H, Ojala E, Tolvanen M, Narhi T, Hjerppe J. Zirconia single crowns and multiple-unit FDPs-An up to 8 -year retrospective clinical study. *J Dent* 2018;79:96-101.
3. Reich S, Wichmann M, Nkenke E, Proeschel P. Clinical fit of all-ceramic three-unit fixed partial dentures, generated with three different CAD/CAM systems. *Eur J Oral Sci* 2005;113(2):174-9.
4. Knoernschild KL, Campbell SD. Periodontal tissue responses after insertion of artificial crowns and fixed partial dentures. *J Prosthet Dent* 2000;84(5):492-8.
5. Montero J, Castillo-Oyague R, Lynch CD, Albaladejo A, Castano A. Self-perceived changes in oral health-related quality of life after receiving different types of conventional prosthetic treatments: a cohort follow-up study. *J Dent* 2013;41(6):493-503.
6. Walton TR. An up to 15-year longitudinal study of 515 metal-ceramic FPDs: Part 1. Outcome. *Int J Prosthodont* 2002;15(5):439-45.
7. Walton TR. An up to 15-year longitudinal study of 515 metal-ceramic FPDs: Part 2. Modes of failure and influence of various clinical characteristics. *Int J Prosthodont* 2003;16(2):177-82.
8. California Dental Association. Quality evaluation for dental care : guidelines for the assessment of clinical quality and professional performance. Sacramento, California; 1995.
9. Napankangas R, Raustia A. An 18-year retrospective analysis of treatment outcomes with metal-ceramic fixed partial dentures. *Int J Prosthodont* 2011;24(4):314-9.
10. Rinke S, Wehle J, Schulz X, Burgers R, Rodiger M. Prospective Evaluation of Posterior Fixed Zirconia Dental Prostheses: 10-Year Clinical Results. *Int J Prosthodont* 2018;31(1):35-42.
11. Teichmann M, Gockler F, Ruckbeil M, Weber V, Edelhoff D, Wolfart S. Periodontal outcome and additional clinical quality criteria of lithium-disilicate restorations (Empress 2) after 14 years. *Clin Oral Investig* 2018.

12. Sailer I, Balmer M, Husler J, Hammerle CHF, Kanel S, Thoma DS. 10-year randomized trial (RCT) of zirconia-ceramic and metal-ceramic fixed dental prostheses. *J Dent* 2018;76:32-9.
13. Chaar MS, Passia N, Kern M. Ten-year clinical outcome of three-unit posterior FDPs made from a glass-infiltrated zirconia reinforced alumina ceramic (In-Ceram Zirconia). *J Dent* 2015;43(5):512-7.
14. Schatzle M, Land NP, Anerud A, Boysen H, Burgin W, Loe H. The influence of margins of restorations of the periodontal tissues over 26 years. *J Clin Periodontol* 2001;28(1):57-64.
15. Flores-de-Jacoby L, Zafiropoulos GG, Ciancio S. Effect of crown margin location on plaque and periodontal health. *Int J Periodontics Restorative Dent* 1989;9(3):197-205.
16. Muller HP. The effect of artificial crown margins at the gingival margin on the periodontal conditions in a group of periodontally supervised patients treated with fixed bridges. *J Clin Periodontol* 1986;13(2):97-102.
17. Reitemeier B, Hansel K, Walter MH, Kastner C, Toutenburg H. Effect of posterior crown margin placement on gingival health. *J Prosthet Dent* 2002;87(2):167-72.
18. Reeves WG. Restorative margin placement and periodontal health. *J Prosthet Dent* 1991;66(6):733-6.
19. Gemalmaz D, Ergin S. Clinical evaluation of all-ceramic crowns. *J Prosthet Dent* 2002;87(2):189-96.
20. Valderhaug J, Birkeland JM. Periodontal conditions in patients 5 years following insertion of fixed prostheses. Pocket depth and loss of attachment. *J Oral Rehabil* 1976;3(3):237-43.
21. Valderhaug J. Periodontal conditions and carious lesions following the insertion of fixed prostheses: a 10-year follow-up study. *Int Dent J* 1980;30(4):296-304.
22. Valderhaug J, Ellingsen JE, Jokstad A. Oral hygiene, periodontal conditions and carious lesions in patients treated with dental bridges. A 15-year clinical and radiographic follow-up study. *J Clin Periodontol* 1993;20(7):482-9.
23. Pelaez J, Cogolludo PG, Serrano B, Serrano JF, Suarez MJ. A four-year prospective clinical evaluation of zirconia and metal-ceramic posterior fixed dental prostheses. *Int J Prosthodont* 2012;25(5):451-8.

24. Sailer I, Balmer M, Husler J, Hammerle CHF, Kanel S, Thoma DS. Comparison of Fixed Dental Prostheses with Zirconia and Metal Frameworks: Five-Year Results of a Randomized Controlled Clinical Trial. *Int J Prosthodont* 2017;30(5):426-8.
25. Shillingburg HT, Hobo S, Whitsett LD. *Fundamentals of fixed prosthodontics*. 2nd ed. Chicago: Quintessence Publishing Co.; 1981.
26. Loi I, Di Felice A. Biologically oriented preparation technique (BOPT): a new approach for prosthetic restoration of periodontically healthy teeth. *Eur J Esthet Dent* 2013;8(1):10-23.
27. Amsterdam M. Periodontal prosthesis. Twenty-five years in retrospect. *Alpha Omegan* 1974;67(3):8-52.
28. Anusavice KJ. Standardizing failure, success, and survival decisions in clinical studies of ceramic and metal-ceramic fixed dental prostheses. *Dent Mater* 2012;28(1):102-11.
29. Walton TR. An Up-to-15-Year Comparison of the Survival and Complication Burden of Three-Unit Tooth-Supported Fixed Dental Prostheses and Implant-Supported Single Crowns. *Int J Oral Maxillofac Implants* 2015;30(4):851-61.
30. Walton TR. The up to 25-year survival and clinical performance of 2,340 high gold-based metal-ceramic single crowns. *Int J Prosthodont* 2013;26(2):151-60.
31. Creugers NH, Kayser AF, van 't Hof MA. A meta-analysis of durability data on conventional fixed bridges. *Community Dent Oral Epidemiol* 1994;22(6):448-52.
32. Scurria MS, Bader JD, Shugars DA. Meta-analysis of fixed partial denture survival: prostheses and abutments. *J Prosthet Dent* 1998;79(4):459-64.
33. Sailer I, Makarov NA, Thoma DS, Zwahlen M, Pjetursson BE. All-ceramic or metal-ceramic tooth-supported fixed dental prostheses (FDPs)? A systematic review of the survival and complication rates. Part I: Single crowns (SCs). *Dent Mater* 2015;31(6):603-23.
34. De Backer H, Van Maele G, De Moor N, Van den Berghe L, De Boever J. A 20-year retrospective survival study of fixed partial dentures. *Int J Prosthodont* 2006;19(2):143-53.
35. Pjetursson BE, Sailer I, Makarov NA, Zwahlen M, Thoma DS. All-ceramic or metal-ceramic tooth-supported fixed dental prostheses (FDPs)? A systematic

- review of the survival and complication rates. Part II: Multiple-unit FDPs. *Dent Mater* 2015;31(6):624-39.
36. Gracis S, Thompson VP, Ferencz JL, Silva NR, Bonfante EA. A new classification system for all-ceramic and ceramic-like restorative materials. *Int J Prosthodont* 2015;28(3):227-35.
  37. Zarone F, Di Mauro MI, Ausiello P, Ruggiero G, Sorrentino R. Current status on lithium disilicate and zirconia: a narrative review. *BMC Oral Health* 2019;19(1):134,019-0838-x.
  38. Roediger M, Gersdorff N, Huels A, Rinke S. Prospective evaluation of zirconia posterior fixed partial dentures: four-year clinical results. *Int J Prosthodont* 2010;23(2):141-8.
  39. Kitaoka A, Akatsuka R, Kato H, Yoda N, Sasaki K. Clinical Evaluation of Monolithic Zirconia Crowns: A Short-Term Pilot Report. *Int J Prosthodont* 2018;31(2):124-6.
  40. Heintze SD, Rousson V. Survival of zirconia- and metal-supported fixed dental prostheses: a systematic review. *Int J Prosthodont* 2010;23(6):493-502.
  41. Raigrodski AJ, Yu A, Chiche GJ, Hochstedler JL, Mancl LA, Mohamed SE. Clinical efficacy of veneered zirconium dioxide-based posterior partial fixed dental prostheses: five-year results. *J Prosthet Dent* 2012;108(4):214-22.
  42. Vigolo P, Mutinelli S. Evaluation of zirconium-oxide-based ceramic single-unit posterior fixed dental prostheses (FDPs) generated with two CAD/CAM systems compared to porcelain-fused-to-metal single-unit posterior FDPs: a 5-year clinical prospective study. *J Prosthodont* 2012;21(4):265-9.
  43. Monaco C, Caldari M, Scotti R, AIOP Clinical Research Group. Clinical evaluation of 1,132 zirconia-based single crowns: a retrospective cohort study from the AIOP clinical research group. *Int J Prosthodont* 2013;26(5):435-42.
  44. Guncu MB, Cakan U, Muhtarogullari M, Canay S. Zirconia-based crowns up to 5 years in function: a retrospective clinical study and evaluation of prosthetic restorations and failures. *Int J Prosthodont* 2015;28(2):152-7.
  45. Guncu MB, Cakan U, Aktas G, Guncu GN, Canay S. Comparison of implant versus tooth-supported zirconia-based single crowns in a split-mouth design: a 4-year clinical follow-up study. *Clin Oral Investig* 2016;20(9):2467-73.

46. The Glossary of Prosthodontic Terms: Ninth Edition. *J Prosthet Dent* 2017;117(5S):e1-e105.
47. Vagkopoulou T, Koutayas SO, Koidis P, Strub JR. Zirconia in dentistry: Part 1. Discovering the nature of an upcoming bioceramic. *Eur J Esthet Dent* 2009;4(2):130-51.
48. Koutayas SO, Vagkopoulou T, Pelekanos S, Koidis P, Strub JR. Zirconia in dentistry: part 2. Evidence-based clinical breakthrough. *Eur J Esthet Dent* 2009;4(4):348-80.
49. Vega JM. *Materiales en odontología: fundamentos biológicos, clínicos, biofísicos y físicoquímicos*. Madrid: Avances médico-dentales; 1996.
50. Suleiman SH, Vult von Steyern P. Fracture strength of porcelain fused to metal crowns made of cast, milled or laser-sintered cobalt-chromium. *Acta Odontol Scand* 2013;71(5):1280-9.
51. Turk AG, Ulusoy M, Yuce M, Akin H. Effect of different veneering techniques on the fracture strength of metal and zirconia frameworks. *J Adv Prosthodont* 2015;7(6):454-9.
52. Christensen RP, Ploeger BJ. A clinical comparison of zirconia, metal and alumina fixed-prosthesis frameworks veneered with layered or pressed ceramic: a three-year report. *J Am Dent Assoc* 2010;141(11):1317-29.
53. Suarez MJ, Pradies GJ, Salido, M.P., Lopez-Lozano JF. Estudio comparativo in vitro sobre el ajuste marginal con diferentes cementos. *Rev Internacional Prótesis Estomatológica* 2002;4(3):217-221.
54. Beuer F, Edelhoff D, Gernet W, Sorensen JA. Three-year clinical prospective evaluation of zirconia-based posterior fixed dental prostheses (FDPs). *Clin Oral Investig* 2009;13(4):445-51.
55. Schmitt J, Wichmann M, Holst S, Reich S. Restoring severely compromised anterior teeth with zirconia crowns and feather-edged margin preparations: a 3-year follow-up of a prospective clinical trial. *Int J Prosthodont* 2010;23(2):107-9.
56. Tartaglia GM, Sidoti E, Sforza C. Seven-year prospective clinical study on zirconia-based single crowns and fixed dental prostheses. *Clin Oral Investig* 2015;19(5):1137-45.

57. Ortorp A, Kihl ML, Carlsson GE. A 5-year retrospective study of survival of zirconia single crowns fitted in a private clinical setting. *J Dent* 2012;40(6):527-30.
58. Salido MP, Martinez-Rus F, del Rio F, Pradies G, Ozcan M, Suarez MJ. Prospective clinical study of zirconia-based posterior four-unit fixed dental prostheses: four-year follow-up. *Int J Prosthodont* 2012;25(4):403-9.
59. Schmitz JH, Cortellini D, Granata S, Valenti M. Monolithic lithium disilicate complete single crowns with feather-edge preparation design in the posterior region: A multicentric retrospective study up to 12 years. *Quintessence Int* 2017;20:601-8.
60. Bomicke W, Rammelsberg P, Zenthofer A, Ohlmann B. Clinical performance of zirconia-ceramic cantilever fixed partial dentures-Longitudinal nine-year results from a prospective, randomized, controlled pilot study. *J Prosthodont Res* 2019;63(3):334-339.
61. Gomes AL, Castillo-Oyague R, Lynch CD, Montero J, Albaladejo A. Influence of sandblasting granulometry and resin cement composition on microtensile bond strength to zirconia ceramic for dental prosthetic frameworks. *J Dent* 2013;41(1):31-41.
62. Luthra R, Kaur P. An insight into current concepts and techniques in resin bonding to high strength ceramics. *Aust Dent J* 2016;61(2):163-73.
63. Blatz MB, Alvarez M, Sawyer K, Brindis M. How to Bond Zirconia: The APC Concept. *Compend Contin Educ Dent* 2016;37(9):611,617; quiz 618.
64. Gascon F, Gil J, Fons A, Badal R. Análisis experimental de dos líneas de terminación en restauraciones ceramometálicas. *Avances en Odontoestomatología* 1990;6:525-530.
65. Sola MF, Labaig C, Martinez A, Mañes J. Estudio comparativo "in vitro" del ajuste marginal de restauraciones ceramometálicas y completas de cerámica. *Sorpoden* 1993;9:76-70.
66. Beschnidt SM, Strub JR. Evaluation of the marginal accuracy of different all-ceramic crown systems after simulation in the artificial mouth. *J Oral Rehabil* 1999;26(7):582-93.
67. Holmes JR, Bayne SC, Holland GA, Sulik WD. Considerations in measurement of marginal fit. *J Prosthet Dent* 1989;62(4):405-8.

68. Karlsson S. The fit of Procera titanium crowns. An in vitro and clinical study. *Acta Odontol Scand* 1993;51(3):129-34.
69. McLean JW, von Fraunhofer JA. The estimation of cement film thickness by an in vivo technique. *Br Dent J* 1971;131(3):107-11.
70. Hunter AJ, Hunter AR. Gingival crown margin configurations: a review and discussion. Part I: Terminology and widths. *J Prosthet Dent* 1990;64(5):548-52.
71. Hunter AJ, Hunter AR. Gingival margins for crowns: a review and discussion. Part II: Discrepancies and configurations. *J Prosthet Dent* 1990;64(6):636-42.
72. Bader JD, Rozier RG, McFall WT,Jr, Ramsey DL. Effect of crown margins on periodontal conditions in regularly attending patients. *J Prosthet Dent* 1991;65(1):75-9.
73. De Backer H, Van Maele G, De Moor N, Van den Berghe L, De Boever J. An 18-year retrospective survival study of full crowns with or without posts. *Int J Prosthodont* 2006;19(2):136-42.
74. Gavelis JR, Morency JD, Riley ED, Sozio RB. The effect of various finish line preparations on the marginal seal and occlusal seat of full crown preparations. 1981. *J Prosthet Dent* 2004;92(1):1-7.
75. Salido MP. Estudio comparativo del ajuste marginal en coronas cerámicas [dissertation]. Madrid: Universidad Complutense de Madrid; 1999.
76. Spalding EB. Replacing the entire natural enamel with porcelain. *Dent Items Int* 1904;26:401-10.
77. Shillingburg HTJ, Sather DA, Wilson ELJ, Cain JR, Mitchell DL, Blanco JL, et al. *Fundamentals of fixed prosthodontics*. 4th ed. Hanover Park, IL: Quintessence Publishing Co.; 2012.
78. Rosenstiel SF, Land MF, Fijimoto J. *Protesis Fija Contemporanea*. Cuarta ed. Barcelona: Elsevier; 2009.
79. Rosenstiel SF, Land MF, Fujimoto J. *Protesis Fija Procedimientos clínicos y de laboratorio*. Versión Española ed. Barcelona: Salvat; 1991.
80. Pegoraro LF. *Prótesis Fija*. 1st ed. São Paulo: Artes Médicas Latinoamérica; 2001.

81. Schmitz JH, Beani M. Effect of different cement types on monolithic lithium disilicate complete crowns with feather-edge preparation design in the posterior region. *J Prosthet Dent* 2016;115(6):678-83.
82. Poggio CE, Dosoli R, Ercoli C. A retrospective analysis of 102 zirconia single crowns with knife-edge margins. *J Prosthet Dent* 2012;107(5):316-21.
83. Patroni S, Chiodera G, Caliceti C, Ferrari P. CAD/CAM technology and zirconium oxide with feather-edge marginal preparation. *Eur J Esthet Dent* 2010;5(1):78-100.
84. Agustin-Panadero R, Serra-Pastor B, Fons-Font A, Sola-Ruiz MF. Prospective Clinical Study of Zirconia Full-coverage Restorations on Teeth Prepared With Biologically Oriented Preparation Technique on Gingival Health: Results After Two-year Follow-up. *Oper Dent* 2018;43(5):482-7.
85. Pardo GI. A full cast restoration design offering superior marginal characteristics. *J Prosthet Dent* 1982;48(5):539-43.
86. Potts RG, Shillingburg HT, Jr, Duncanson MG, Jr. Retention and resistance of preparations for cast restorations. 1980. *J Prosthet Dent* 2004;92(3):207-12.
87. Skjold A, Schriwer C, Oilo M. Effect of margin design on fracture load of zirconia crowns. *Eur J Oral Sci* 2019;127(1):89-96.
88. Nawafleh NA, Hatamleh MM, Ochsner A, Mack F. Fracture load and survival of anatomically representative monolithic lithium disilicate crowns with reduced tooth preparation and ceramic thickness. *J Adv Prosthodont* 2017;9(6):416-22.
89. Nakamura K, Ankyu S, Nilsson F, Kanno T, Niwano Y, Vult von Steyern P, et al. Critical considerations on load-to-failure test for monolithic zirconia molar crowns. *J Mech Behav Biomed Mater* 2018;87:180-9.
90. Schweikert EO. Feather-edged or knife-edged preparation and impression technique. *J Prosthet Dent* 1984;52(2):243-6.
91. Valenti M, Valenti A. Retrospective survival analysis of 110 lithium disilicate crowns with feather-edge marginal preparation. *Int J Esthet Dent* 2015;10(2):246-57.
92. Shillingburg HT, Jacobi R, Brackett SE. *Fundamentals of Tooth Preparations for Cast Metal and Porcelain Restorations*. 1st ed. Chicago, Illinois: Quintessence Publishing Co.; 1987.

93. Rosenstiel SF, Land MF, Fijimoto J. Contemporary Fixed Prosthodontics. 5th ed. St. Louis Missouri: Elseiver; 2016.
94. Edelhoff D, Sorensen JA. Tooth structure removal associated with various preparation designs for anterior teeth. *J Prosthet Dent* 2002;87(5):503-9.
95. Edelhoff D, Sorensen JA. Tooth structure removal associated with various preparation designs for posterior teeth. *Int J Periodontics Restorative Dent* 2002;22(3):241-9.
96. Goodacre CJ, Campagni WV, Aquilino SA. Tooth preparations for complete crowns: an art form based on scientific principles. *J Prosthet Dent* 2001;85(4):363-76.
97. Proos KA, Swain MV, Ironside J, Steven GP. Influence of margin design and taper abutment angle on a restored crown of a first premolar using finite element analysis. *Int J Prosthodont* 2003;16(4):442-9.
98. Monaco C, Arena A, Stelemekaite J, Evangelisti E, Baldissara P. In vitro 3D and gravimetric analysis of removed tooth structure for complete and partial preparations. *J Prosthodont Res* 2019;63(2):173-8.
99. Cortellini D, Canale A. Bonding lithium disilicate ceramic to feather-edge tooth preparations: a minimally invasive treatment concept. *J Adhes Dent* 2012;14(1):7-10.
100. Mitov G, Anastassova-Yoshida Y, Nothdurft FP, von See C, Pospiech P. Influence of the preparation design and artificial aging on the fracture resistance of monolithic zirconia crowns. *J Adv Prosthodont* 2016;8(1):30-6.
101. Sola-Ruiz MF, Del Rio Highsmith J, Labaig-Rueda C, Agustin-Panadero R. Biologically oriented preparation technique (BOPT) for implant-supported fixed prostheses. *J Clin Exp Dent* 2017;9(4):e603-7.
102. DiFebo G, Carnevale G, Sterrantino SF. Treatment of a case of advanced periodontitis: clinical procedures utilizing the "combined preparation" technique. *Int J Periodontics Restorative Dent* 1985;5(1):52-62.
103. Patroni S, Chiodera G, Caliceti C, Ferrari P. CAD/CAM technology and zirconium oxide with feather-edge marginal preparation. *Eur J Esthet Dent* 2010;5(1):78-100.
104. Juloski J, Radovic I, Goracci C, Vulicevic ZR, Ferrari M. Ferrule effect: a literature review. *J Endod* 2012;38(1):11-9.

105. Mamoun J. Post and core build-ups in crown and bridge abutments: Bio-mechanical advantages and disadvantages. *J Adv Prosthodont* 2017;9(3):232-7.
106. Alharbi N, Alharbi S, Cuijpers VMJl, Osman RB, Wismeijer D. Three-dimensional evaluation of marginal and internal fit of 3D-printed interim restorations fabricated on different finish line designs. *J Prosthodont Res* 2018;62(2):218-26.
107. Gavelis JR, Morency JD, Riley ED, Sozio RB. The effect of various finish line preparations on the marginal seal and occlusal seat of full crown preparations. *J Prosthet Dent* 1981;45(2):138-45.
108. Sailer I, Feher A, Filser F, Gauckler LJ, Luthy H, Hammerle CH. Five-year clinical results of zirconia frameworks for posterior fixed partial dentures. *Int J Prosthodont* 2007;20(4):383-8.
109. Carnevale G, Di Febo G, Trebbi L. A patient presentation: planning a difficult case. *Int J Periodontics Restorative Dent* 1981;1(6):50-63.
110. Carnevale G, di Febo G, Fuzzi M. A retrospective analysis of the perioprosthodontic aspect of teeth re-prepared during periodontal surgery. *J Clin Periodontol* 1990;17(5):313-6.
111. Carnevale G, Sterrantino SF, Di Febo G. Soft and hard tissue wound healing following tooth preparation to the alveolar crest. *Int J Periodontics Restorative Dent* 1983;3(6):36-53.
112. Di Febo G, Bedendo A, Romano F, Cairo F, Carnevale G. Fixed prosthodontic treatment outcomes in the long-term management of patients with periodontal disease: a 20-year follow-up report. *Int J Prosthodont* 2015;28(3):246-51.
113. Agustin-Panadero R, Sola-Ruiz MF. Vertical preparation for fixed prosthesis rehabilitation in the anterior sector. *J Prosthet Dent* 2015;114(4):474-8.
114. Becker CM, Kaldahl WB. Current theories of crown contour, margin placement, and pontic design. 1981. *J Prosthet Dent* 2005;93(2):107-15.
115. Kosyfaki P, del Pilar Pinilla Martin M, Strub JR. Relationship between crowns and the periodontium: a literature update. *Quintessence Int* 2010;41(2):109-26.

116. Moretti LA, Barros RR, Costa PP, Oliveira FS, Ribeiro FJ, Novaes AB, Jr, et al. The influence of restorations and prosthetic crowns finishing lines on inflammatory levels after non-surgical periodontal therapy. *J Int Acad Periodontol* 2011;13(3):65-72.
117. Orkin DA, Reddy J, Bradshaw D. The relationship of the position of crown margins to gingival health. *J Prosthet Dent* 1987;57(4):421-4.
118. Sorensen SE, Larsen IB, Jorgensen KD. Gingival and alveolar bone reaction to marginal fit of subgingival crown margins. *Scand J Dent Res* 1986;94(2):109-14.
119. Podhorsky A, Rehmann P, Wostmann B. Tooth preparation for full-coverage restorations-a literature review. *Clin Oral Investig* 2015;19(5):959-68.
120. Paniz G, Nart J, Gobbato L, Chierico A, Lops D, Michalakis K. Periodontal response to two different subgingival restorative margin designs: a 12-month randomized clinical trial. *Clin Oral Investig* 2016;20(6):1243-52.
121. Silness J. Periodontal conditions in patients treated with dental bridges. 3. The relationship between the location of the crown margin and the periodontal condition. *J Periodontol Res* 1970;5(3):225-9.
122. Bergman B, Hugoson A, Olsson CO. Periodontal and prosthetic conditions in patients treated with removable partial dentures and artificial crowns. A longitudinal two-year study. *Acta Odontol Scand* 1971;29(6):621-38.
123. Newcomb GM. The relationship between the location of subgingival crown margins and gingival inflammation. *J Periodontol* 1974;45(3):151-4.
124. Reichen-Graden S, Lang NP. Periodontal and pulpal conditions of abutment teeth. Status after four to eight years following the incorporation of fixed reconstructions. *Schweiz Monatsschr Zahnmed* 1989;99(12):1381-5.
125. Gunay H, Seeger A, Tschernitschek H, Geurtsen W. Placement of the preparation line and periodontal health--a prospective 2-year clinical study. *Int J Periodontics Restorative Dent* 2000;20(2):171-81.
126. Giollo MD, Valle PM, Gomes SC, Rosing CK. A retrospective clinical, radiographic and microbiological study of periodontal conditions of teeth with and without crowns. *Braz Oral Res* 2007;21(4):348-54.
127. Paniz G, Nart J, Gobbato L, Mazzocco F, Stellini E, De Simone G, et al. Clinical Periodontal Response to Anterior All-Ceramic Crowns with Either Chamfer or

- Feather-edge Subgingival Tooth Preparations: Six-Month Results and Patient Perception. *Int J Periodontics Restorative Dent* 2017;37(1):61-8.
128. Comlekoglu M, Dundar M, Ozcan M, Gungor M, Gokce B, Artunc C. Influence of cervical finish line type on the marginal adaptation of zirconia ceramic crowns. *Oper Dent* 2009;34(5):586-92.
129. Lang NP, Kiel RA, Anderhalden K. Clinical and microbiological effects of subgingival restorations with overhanging or clinically perfect margins. *J Clin Periodontol* 1983;10(6):563-78.
130. Jameson LM, Malone WF. Crown contours and gingival response. *J Prosthet Dent* 1982;47(6):620-4.
131. Serra-Pastor B, Loi I, Fons-Font A, Sola-Ruiz MF, Agustin-Panadero R. Periodontal and prosthetic outcomes on teeth prepared with biologically oriented preparation technique: a 4-year follow-up prospective clinical study. *J Prosthodont Res* 2019.
132. Wheeler RC. Complete crown form and the periodontium. *J Prosthet Dent* 1961;11(4):722-734.
133. Yotnuengnit B, Yotnuengnit P, Laohapand P, Athipanyakom S. Emergence angles in natural anterior teeth: influence on periodontal status. *Quintessence Int* 2008;39(3):e126-33.
134. Du JK, Li HY, Wu JH, Lee HE, Wang CH. Emergence angles of the cements/enamel junction in natural maxillary anterior teeth. *J Esthet Restor Dent* 2011;23(6):362-9.
135. Felton DA, Kanoy BE, Bayne SC, Wirthman GP. Effect of in vivo crown margin discrepancies on periodontal health. *J Prosthet Dent* 1991;65(3):357-64.
136. Perel ML. Periodontal considerations of crown contours. *J Prosthet Dent* 1971;26(6):627-30.
137. Silness J, Ohm E. Periodontal conditions in patients treated with dental bridges. V. Effects of splinting adjacent abutment teeth. *J Periodontol* 1974;9(2):121-6.
138. Parkinson CF. Excessive crown contours facilitate endemic plaque niches. *J Prosthet Dent* 1976;35(4):424-9.
139. Sackett BP, Gildenhuys RR. The effect of axial crown overcontour on adolescents. *J Periodontol* 1976;47(6):320-3.

140. Yuodelis RA, Weaver JD, Sapkos S. Facial and lingual contours of artificial complete crown restorations and their effects on the periodontium. *J Prosthet Dent* 1973;29(1):61-6.
141. Ramfjord SP. Periodontal aspects of restorative dentistry. *J Oral Rehabil* 1974;1(2):107-26.
142. Lang NP. Periodontal considerations in prosthetic dentistry. *Periodontol* 2000 1995;9:118-31.
143. Agustin-Panadero R, Chust-Lopez C. Protocolo clínico-protésico de la técnica BOPT. Barcelona: Ediciones Especializadas Europeas S.L.; 2016.
144. Jepsen S, Caton JG, Albandar JM, Bissada NF, Bouchard P, Cortellini P, et al. Periodontal manifestations of systemic diseases and developmental and acquired conditions: Consensus report of workgroup 3 of the 2017 World Workshop on the Classification of Periodontal and Peri-Implant Diseases and Conditions. *J Periodontol* 2018;89 Suppl 1:S237-48.
145. Agustin-Panadero R, Sola-Ruiz MF, Chust C, Ferreiroa A. Fixed dental prostheses with vertical tooth preparations without finish lines: A report of two patients. *J Prosthet Dent* 2016;115(5):520-6.
146. Moscow BS. The response of the gingival sulcus to instrumentation: A histological investigation. 2. Gingival curettage. *J Periodontol* 1964;35:112-126.
147. Stafin-Zerbib A, Florentin F, Armand S, Dardé R., Mir J. Incidences parodontales des accès aux limites en prothèse fixée: revue de la littérature. 1<sup>è</sup> partie: techniques d'accès aux limites. *Stratégie prothétique* 2008;8(2):133-141.
148. Ingraham R, Sochat P, Hansing FJ. Rotary gingival curettage--a technique for tooth preparation and management of the gingival sulcus for impression taking. *Int J Periodontics Restorative Dent* 1981;1(4):8-33.
149. Collin P, Cohen M, Ogolnik R, Gombeaud F, Roche M. A propos de la prise d'empreinte en prothèse conjointe. Approches pluridisciplinaires. *Revue d'Odonto-stomatologie* 1994;23(4):257-289.
150. Rodriguez X, Vela X, Segala M. Cutting-Edge Implant Rehabilitation Design and Management: A Tapered Abutment Approach. *Compend Contin Educ Dent* 2017;38(7):482-91.

151. Chiquet M, Gelman L, Lutz R, Maier S. From mechanotransduction to extracellular matrix gene expression in fibroblasts. *Biochim Biophys Acta* 2009;1793(5):911-20.
152. Belser UC, MacEntee MI, Richter WA. Fit of three porcelain-fused-to-metal marginal designs in vivo: a scanning electron microscope study. *J Prosthet Dent* 1985;53(1):24-9.
153. Scutella F, Weinstein T, Zucchelli G, Testori T, Del Fabbro M. A Retrospective Periodontal Assessment of 137 Teeth After Featheredge Preparation and Gingivectomy. *Int J Periodontics Restorative Dent* 2017;37(6):791-800.
154. Kamansky FW, Tempel TR, Post AC. Gingival tissue response to rotary curettage. *J Prosthet Dent* 1984;52(3):380-3.
155. Cehreli MC, Kokat AM, Akca K. CAD/CAM Zirconia vs. slip-cast glass-infiltrated Alumina/Zirconia all-ceramic crowns: 2-year results of a randomized controlled clinical trial. *J Appl Oral Sci* 2009;17(1):49-55.
156. Triwatana P, Nagaviroj N, Tulapornchai C. Clinical performance and failures of zirconia-based fixed partial dentures: a review literature. *J Adv Prosthodont* 2012;4(2):76-83.
157. Haddadi Y, Bahrami G, Isidor F. Accuracy of crowns based on digital intraoral scanning compared to conventional impression-a split-mouth randomised clinical study. *Clin Oral Investig* 2019;23(11):4043-50.
158. Huettig F, Gehrke UP. Early complications and performance of 327 heat-pressed lithium disilicate crowns up to five years. *J Adv Prosthodont* 2016;8(3):194-200.
159. Nejatidanesh F, Moradpoor H, Savabi O. Clinical outcomes of zirconia-based implant- and tooth-supported single crowns. *Clin Oral Investig* 2016;20(1):169-78.
160. Cantner F, Cacaci C, Mucke T, Randelzhofer P, Hajto J, Beuer F. Clinical performance of tooth- or implant-supported veneered zirconia single crowns: 42-month results. *Clin Oral Investig* 2019;23(12):4301-9.
161. Lu T, Peng L, Xiong F, Lin XY, Zhang P, Lin ZT, et al. A 3-year clinical evaluation of endodontically treated posterior teeth restored with two different materials using the CEREC AC chair-side system. *J Prosthet Dent* 2018;119(3):363-8.

162. Loe H. The Gingival Index, the Plaque Index and the Retention Index Systems. *J Periodontol* 1967;38(6):Suppl:610-6.
163. Silness J. Periodontal conditions in patients treated with dental bridges. *J Periodontal Res* 1970;5(1):60-8.
164. Silness J. Periodontal conditions in patients treated with dental bridges. 2. The influence of full and partial crowns on plaque accumulation, development of gingivitis and pocket formation. *J Periodontal Res* 1970;5(3):219-24.
165. Silness J, Loe H. Periodontal Disease in Pregnancy. II. Correlation between Oral Hygiene and Periodontal Condition. *Acta Odontol Scand* 1964;22:121-35.
166. Loe H, Silness J. Periodontal Disease in Pregnancy. I. Prevalence and Severity. *Acta Odontol Scand* 1963;21:533-51.
167. Svanborg P, Langstrom L, Lundh RM, Bjerkstig G, Ortorp A. A 5-year retrospective study of cobalt-chromium-based fixed dental prostheses. *Int J Prosthodont* 2013;26(4):343-9.
168. Ortorp A, Ascher A, Svanborg P. A 5-year retrospective study of cobalt-chromium-based single crowns inserted in a private practice. *Int J Prosthodont* 2012;25(5):480-3.
169. Glavind L, Loe H. Errors in the clinical assessment of periodontal destruction. *J Periodontal Res* 1967;2(3):180-4.
170. Argimon J, Jiménez J. Métodos de investigación clínica y epidemiológica. 4ª ed. España: El Sevier S.A.; 2012.
171. Manterola C, Otzen T. Estudios Observacionales. Los diseños utilizados con mayor frecuencia en investigación clínica. *Int J Morphol* 2014;32(2):634-645.
172. De Backer H, Van Maele G, De Moor N, Van den Berghe L. An up to 20-year retrospective study of 4-unit fixed dental prostheses for the replacement of 2 missing adjacent teeth. *Int J Prosthodont* 2008;21(3):259-66.
173. Behr M, Winklhofer C, Schreier M, Zeman F, Kobeck C, Brauer I, et al. Risk of chipping or facings failure of metal ceramic fixed partial prostheses--a retrospective data record analysis. *Clin Oral Investig* 2012;16(2):401-5.
174. Rosenstiel SF, Land MF, Rashid RG. Dentists' molar restoration choices and longevity: a web-based survey. *J Prosthet Dent* 2004;91(4):363-7.

175. Eschbach S, Wolfart S, Bohlsen F, Kern M. Clinical evaluation of all-ceramic posterior three-unit FDPs made of In-Ceram Zirconia. *Int J Prosthodont* 2009;22(5):490-2.
176. Vult von Steyern P. All-ceramic fixed partial dentures. Studies on aluminum oxide- and zirconium dioxide-based ceramic systems. *Swed Dent J Suppl* 2005;(173)(173):1-69.
177. Kern T, Tinschert J, Schley JS, Wolfart S. Five-year clinical evaluation of all-ceramic posterior FDPs made of In-Ceram Zirconia. *Int J Prosthodont* 2012;25(6):622-4.
178. Burke FJ, Crisp RJ, Cowan AJ, Lamb J, Thompson O, Tulloch N. Five-year clinical evaluation of zirconia-based bridges in patients in UK general dental practices. *J Dent* 2013;41(11):992-9.
179. Sorrentino R, De Simone G, Tete S, Russo S, Zarone F. Five-year prospective clinical study of posterior three-unit zirconia-based fixed dental prostheses. *Clin Oral Investig* 2012;16(3):977-85.
180. Schmitt J, Goellner M, Lohbauer U, Wichmann M, Reich S. Zirconia posterior fixed partial dentures: 5-year clinical results of a prospective clinical trial. *Int J Prosthodont* 2012;25(6):585-9.
181. Wilson WH, Lang RL. *Practical Crown and Bridge Prosthodontics*. New York: McGraw-Hill Book Company; 1962.
182. Cagidiaco EF, Discepoli N, Goracci C, Carboncini F, Vigolo P, Ferrari M. Randomized Clinical Trial on Single Zirconia Crowns with Feather-Edge vs Chamfer Finish Lines: Four-Year Results. *Int J Periodontics Restorative Dent* 2019;39(6):817-26.
183. Pjetursson BE, Sailer I, Zwahlen M, Hammerle CH. A systematic review of the survival and complication rates of all-ceramic and metal-ceramic reconstructions after an observation period of at least 3 years. Part I: Single crowns. *Clin Oral Implants Res* 2007;18 Suppl 3:73-85.
184. Sailer I, Gottnerb J, Kanelb S, Hammerle CH. Randomized controlled clinical trial of zirconia-ceramic and metal-ceramic posterior fixed dental prostheses: a 3-year follow-up. *Int J Prosthodont* 2009;22(6):553-60.
185. Tartaglia GM, Sidoti E, Sforza C. A 3-year follow-up study of all-ceramic single and multiple crowns performed in a private practice: a prospective case series. *Clinics (Sao Paulo)* 2011;66(12):2063-70.

186. Koenig V, Vanheusden AJ, Le Goff SO, Mainjot AK. Clinical risk factors related to failures with zirconia-based restorations: an up to 9-year retrospective study. *J Dent* 2013;41(12):1164-74.
187. Raigrodski AJ, Hillstead MB, Meng GK, Chung KH. Survival and complications of zirconia-based fixed dental prostheses: a systematic review. *J Prosthet Dent* 2012;107(3):170-7.
188. Le M, Papia E, Larsson C. The clinical success of tooth- and implant-supported zirconia-based fixed dental prostheses. A systematic review. *J Oral Rehabil* 2015;42(6):467-80.
189. Guyer SE. Multiple preparations for fixed prosthodontics. *J Prosthet Dent* 1970;23(5):529-53.
190. Beuer F, Aggstaller H, Edelhoff D, Gernet W. Effect of preparation design on the fracture resistance of zirconia crown copings. *Dent Mater J* 2008;27(3):362-7.
191. Carlini B, Jr, Cecchin D, Pereira GD, Paulillo LA. Influence of remaining coronal structure and finish line on the fracture strength of roots restored with metallic posts. *Braz Oral Res* 2011;25(4):345-50.
192. Malament KA, Natto ZS, Thompson V, Rekow D, Eckert S, Weber HP. Ten-year survival of pressed, acid-etched e.max lithium disilicate monolithic and bilayered complete-coverage restorations: Performance and outcomes as a function of tooth position and age. *J Prosthet Dent* 2019;121(5):782-90.
193. Saleh Samer M, Ali TT, Abdullah H. Clinical Outcomes of Lithium Disilicate Single Crowns after a Mean Duration of 3 Years - A Retrospective Study. *Oral Health Prev Dent* 2018;16(3):249-57.
194. Napankangas R, Pihlaja J, Raustia A. Outcome of zirconia single crowns made by predoctoral dental students: a clinical retrospective study after 2 to 6 years of clinical service. *J Prosthet Dent* 2015;113(4):289-94.
195. Zenthofer A, Ohlmann B, Rammelsberg P, Bomicke W. Performance of zirconia ceramic cantilever fixed dental prostheses: 3-year results from a prospective, randomized, controlled pilot study. *J Prosthet Dent* 2015;114(1):34-9.
196. Waerhaug J, Philos D. Periodontology and partial prosthesis. *Int Dent J* 1968;18(1):101-7.

197. Koke U, Sander C, Heinecke A, Muller HP. A possible influence of gingival dimensions on attachment loss and gingival recession following placement of artificial crowns. *Int J Periodontics Restorative Dent* 2003;23(5):439-45.
198. Orkin DA, Reddy J, Bradshaw D. The relationship of the position of crown margins to gingival health. *J Prosthet Dent* 1987;57(4):421-4.
199. J. Peláez. Evaluación clínica de puentes posteriores de circonio [dissertation]. Madrid: Universidad Complutense de Madrid; 2010.

# **9. ANEXOS**



## 9. ANEXOS

### ANEXO I: COMITÉ ÉTICO DE ENSAYOS CLÍNICOS

#### a) Informe Favorable Comité Ético de Investigación Clínica



**COMITÉ ÉTICO DE INVESTIGACIÓN CLÍNICA DEL HOSPITAL UNIVERSITARIO  
SAN JUAN DE ALICANTE**

D. DOMINGO OROZCO BELTRÁN, Secretario del Comité Ético de Investigación Clínica del Hospital Universitario San Juan de Alicante,

**CERTIFICA**

Que este Comité, en su reunión de fecha 27 de Junio de 2017, ha evaluado la propuesta del investigador **D. Mario Enrique González Bonilla**, para que sea realizado el proyecto de investigación titulado **“ANÁLISIS CLÍNICO RETROSPECTIVO A CINCO AÑOS DE RESTAURACIONES DE PRÓTESIS FIJA DENTOSOPORTADAS PREPARADAS SIN LÍNEA DE TERMINACIÓN”**, Código de Comité: 17/318 Tut.

y que considera que:

- Se cumplen los requisitos necesarios de idoneidad del protocolo en relación con los objetivos del estudio.
- La capacidad del investigador y los medios disponibles son apropiados para llevar a cabo el estudio.
- Son adecuados los procedimientos para obtener el consentimiento informado.
- El tratamiento de la información del estudio se realizará conforme a la legislación vigente de protección y confidencialidad de los datos en relación a los métodos, riesgos y tratamiento de los mismos tal y como se contempla en la Ley Orgánica 15/1999 de Protección de Datos.

y que este Comité da su aprobación a dicho estudio para que sea realizado por el investigador, **D. Mario Enrique González Bonilla**, en la consulta privada G&H Odontólogos de Altea (Alicante).

Lo que firmo en San Juan, a 04 de Agosto de 2017

**SECRETARIO DEL CEIC**  
  
**Edo. Domingo Orozco Beltrán**

## b) Hoja de información al paciente para participar en el estudio

HOJA DE INFORMACIÓN AL PACIENTE		
Título del estudio/proyecto: "Análisis clínico retrospectivo a cinco años de restauraciones de prótesis fija dentosoportadas preparadas sin línea de terminación".		
Versión de la HIP: 1.2	Fecha de la versión: 04/07/2017	CENTRO: G&H Odontólogos

### 1. INTRODUCCIÓN:

Nos dirigimos a usted para informarle sobre un estudio de investigación en el que se le invita a participar. El estudio ha sido aprobado por el Comité Ético de Investigación Clínica del Hospital de San Juan y cumple con los requisitos legales y científicos propios de este tipo de investigaciones.

Nuestra intención es tan sólo que usted reciba la información correcta y suficiente para que pueda evaluar y juzgar si quiere o no participar en este estudio. Para ello lea esta hoja informativa con atención y nosotros le aclararemos las dudas que le puedan surgir después de la explicación. Además, puede consultar con las personas que considere oportuno.

### 2. PARTICIPACIÓN VOLUNTARIA:

Debe saber que su participación en este estudio es voluntaria y que puede decidir no participar y retirar el consentimiento en cualquier momento, sin que por ello se altere la relación con su médico y otros profesionales de la salud, ni se produzca perjuicio alguno en su tratamiento.

### 3. DESCRIPCIÓN GENERAL DEL ESTUDIO:

#### Introducción:

Usted está invitado a participar como paciente en un proyecto de investigación. El objetivo general de este estudio es evaluar, de forma retrospectiva, el comportamiento clínico de las restauraciones de prótesis fija dentosoportadas cementadas sobre dientes preparados sin línea de terminación, tras 5 años de servicio clínico.

Tras un análisis de fichas clínicas, usted ha sido seleccionado por llenar los requisitos necesarios para ser incluido en el estudio. Es importante que usted lea detenidamente esta información y que realice cualquier pregunta antes de aceptar participar en el estudio. Los procedimientos analíticos los realizarán dentistas de esta consulta privada.

#### Antecedentes:

Las prótesis fijas dentosoportadas comúnmente llamadas coronas de porcelana, han sido durante muchos años, el tratamiento a elegir cuando no es posible

realizar tratamientos restaurativos con resinas compuestas o materiales similares debido a las dimensiones del tejido a sustituir, o cuando necesitamos reponer una o varias piezas dentales.

Clásicamente, se han preparado los dientes que van a recibir estas restauraciones con formas bien definidas en el lugar donde asentará la corona de porcelana. Recientemente, existe una corriente en la que se preconiza preparar el diente de una forma mucho menos agresiva que las empleadas hasta ahora: Las preparaciones dentales sin líneas de terminación. Aunque esto no es nuevo, ha tomado mucho auge en los últimos años y de allí el motivo que querer hacer un análisis clínico.

Análisis:

Si decide participar en este estudio, realizaremos en una sesión de aproximadamente media hora lo siguiente:

Analizaremos la supervivencia clínica de las restauraciones en la que se registrará el estado detallado en que se encuentran las restauraciones y el estado detallado en que se encuentran los tejidos periodontales (encías) que rodean a dichas restauraciones.

#### **4. BENEFICIOS Y RIESGOS DERIVADOS DE SU PARTICIPACIÓN EN EL ESTUDIO:**

Ventajas por participar

Se evita tener que abonar los costes de un examen rutinario de la boca.

Riesgos:

Al ser este estudio observacional, el análisis muy raramente podría causar daño en su boca. Por lo general, es normal poder sentir ciertas molestias al analizar la restauración como suele suceder en cualquier examen de rutina. En restauraciones con encías inflamadas, es normal que pueda existir un leve sangrado, además para poder valorar los dientes que soportan las coronas es necesario tomar una radiografía, y aunque si bien es cierto, que las radiografías dentales emiten radiación, en estos casos las dosis de radiación son mínimas y se utilizarán protectores plomados como protección.

#### **5. DATOS DE CONTACTO DE URGENCIA PARA PROBLEMAS DEL ESTUDIO:**

En caso de que desee formular preguntas acerca del estudio o daños relacionados con el mismo, contactar con el médico odontólogo del estudio, el Dr. Mario Enrique González Bonilla en el número de teléfono 96 644 58 50

#### **6. CONFIDENCIALIDAD**

El tratamiento, la comunicación y la cesión de los datos de carácter personal de todos los sujetos participantes, se ajustará a lo dispuesto en la Ley Orgánica 15/1999, de 13 de diciembre de protección de datos de carácter personal. De acuerdo a lo que establece la legislación mencionada, usted puede ejercer los derechos de acceso, modificación, oposición y cancelación de datos, para lo cual deberá dirigirse a su médico del estudio. Los datos recogidos para el estudio estarán identificados mediante un código y sólo su médico del estudio o colaboradores podrán relacionar dichos datos con usted y con su

historia clínica. Por lo tanto, su identidad no será revelada a persona alguna salvo excepciones, en caso de urgencia médica o requerimiento legal.

Al registrar los datos informáticamente, estos serán disociados y el responsable de ellos será el Dr. Mario Enrique González Bonilla.

#### **7. OTRA INFORMACIÓN RELEVANTE:**

Si usted decide retirar el consentimiento para participar en este estudio, no se añadirá ningún dato nuevo a la base de datos y, puede exigir la destrucción de todas las muestras identificables previamente obtenidas para evitar la realización de nuevos análisis.

También debe saber que puede ser excluido del estudio si los investigadores del mismo lo consideran oportuno, ya sea por motivos de seguridad, por cualquier acontecimiento adverso que se produzca o porque consideren que usted no está cumpliendo con los procedimientos establecidos. En cualquiera de los casos, usted recibirá una explicación adecuada del motivo por el que se ha decidido su retirada del estudio.

Al firmar la hoja de consentimiento adjunta, se compromete a cumplir con los procedimientos del estudio que se le han expuesto. Cuando acabe su participación recibirá el mejor tratamiento disponible y que su médico considere el más adecuado para su enfermedad.

MUCHAS GRACIAS POR SU COLABORACIÓN  
El Equipo Investigador

### c) Consentimiento para participar en el estudio

#### CONSENTIMIENTO INFORMADO ESCRITO AL PACIENTE

(Este documento se firmará por duplicado quedándose una copia el investigador y otra el paciente)

Fecha:

**Título del estudio:** "Análisis clínico retrospectivo a cinco años de restauraciones de prótesis fija dentosoportadas preparadas sin línea de terminación".

Yo

.....

....

(Nombre y apellidos)

He leído la hoja de información que se me ha entregado.  
He podido hacer preguntas sobre el estudio.  
He recibido suficiente información sobre el estudio.  
He hablado con: Mario Enrique González Bonilla  
(Nombre del investigador)

Comprendo que la participación del paciente es voluntaria.

Comprendo que puede retirarse del estudio:

- 1º Cuando quiera.
- 2º Sin tener que dar explicaciones.
- 3º Sin que esto repercuta en sus cuidados médicos.

Así, presto mi conformidad para que.....(nombre del participante), participe en este estudio y doy mi consentimiento para el acceso y utilización de los datos en las condiciones detalladas en la hoja de información.

Firma del paciente:  
Nombre y apellidos:  
Fecha:

Firma del investigador:  
Nombre y apellidos:  
Fecha:

**ANEXO II: Hoja de recogida de datos clínicos****DATOS DE FILICACIÓN**

Fecha revisión:

Código del paciente (Nº de Historia Clínica):

Sexo del paciente: masculino \_\_\_ femenino \_\_\_

Edad del paciente: \_\_\_ años

Dientes a rehabilitados a evaluar: \_\_\_\_\_

Tipo de prótesis (corona o puente): \_\_\_\_\_

Material de la rehabilitación: \_\_\_\_\_

Fecha de cementación: \_\_\_\_\_

**HISTORIA MÉDICA GENERAL:**- Alergias a algún medicamento: si  no 

- Medicación de forma habitual:

-Ciclosporinas A/nifedipino:	si <input type="checkbox"/>	no <input type="checkbox"/>
-Bifosfonatos:	si <input type="checkbox"/>	no <input type="checkbox"/>
-Otros:	si <input type="checkbox"/>	no <input type="checkbox"/> ¿Cuál? _____

- VIH positivo/SIDA: si  no - VHB positivo: si  no - Diabetes: tipo I  tipo II  controlada: si  no - Fuma: si  no  nº de cigarrillos/día: \_\_\_\_\_**CRITERIOS DE INCLUSION:** (deben ser todos afirmativos)

- Prótesis FDP cementada entre 2011 y 20113 (de 1 a 4 unidades) \_\_\_\_\_

- Edad  $\geq 18$  años \_\_\_\_\_

- Ha realizado sus revisiones anuales y profilaxis \_\_\_\_\_
- Prótesis realizada por operador MG \_\_\_\_\_
- Acepta participar en estudio \_\_\_\_\_

**CRITERIOS DE EXCLUSION:** (deben ser todos negativos)

- Enfermedad periodontal diagnosticada previa al tratamiento protésico \_\_\_\_\_
- Dientes pilares con prótesis fija también pilares de P. Parcial Removible \_\_\_\_\_
- Patología de las mucosas orales \_\_\_\_\_
- Bruxismo severo \_\_\_\_\_
- Pacientes que no han acudido a sus revisiones y profilaxis anuales \_\_\_\_\_
- Mala higiene \_\_\_\_\_
- Paciente con VHI, VHB o diabetes \_\_\_\_\_
- Paciente fumadores de más de 10 cigarrillos/día \_\_\_\_\_
- No aceptan participar en el estudio \_\_\_\_\_

<b>FOTOGRAFÍAS INTRAORALES</b>	
Frontal en oclusión	
Oclusal superior	
Oclusal inferior	
Lateral vestibular izquierda	
Lateral vestibular derecha	
Lateral palatina o gingival de los pilares estudiados	

- Rx periapical estandarizada (con posicionador): Si  no

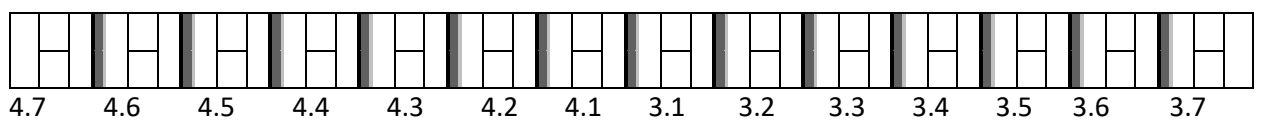
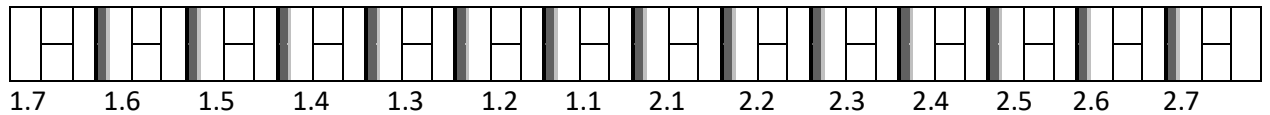
○ Caries: mesial \_\_\_\_\_, distal \_\_\_\_\_

**Higiene oral:** excelente  normal  pobre  no evaluado

**PARÁMETRO PERIODONTALES**

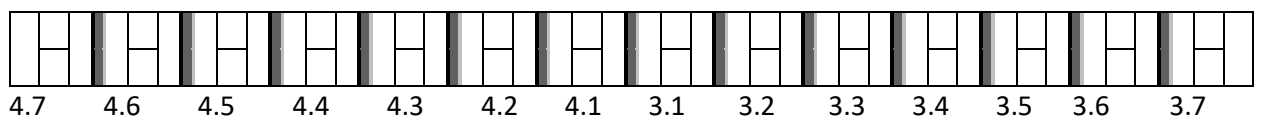
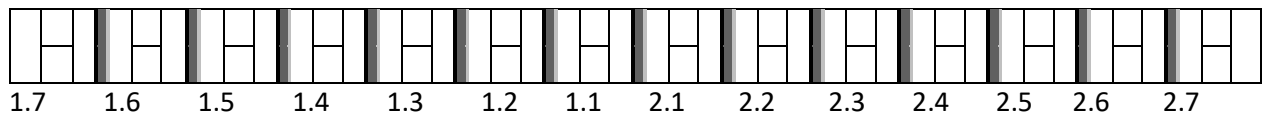
**1. Índice de placa (Löe y Silness 1964).**

- 0 No
- 1 Con sonda
- 2 Visual
- 3 Grueso

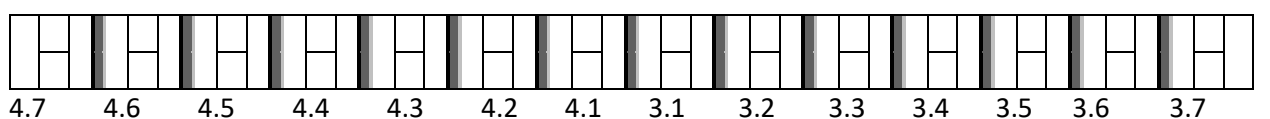
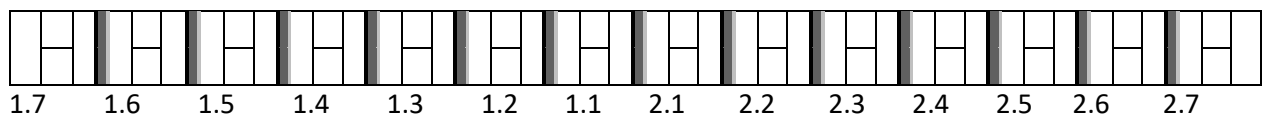


**2. Índice gingival (Löe y Silness 1963).**

- 0 Encía normal
- 1 Inflamación leve, ligero cambio de color, edema leve, sin hemorragia al sondaje.
- 2 Inflamación moderada, color rojo, edema y aspecto brillante, hemorragia al sondaje.
- 3 Inflamación severa, marcado color rojo y edema, ulceraciones, tendencia a la hemorragia espontánea.

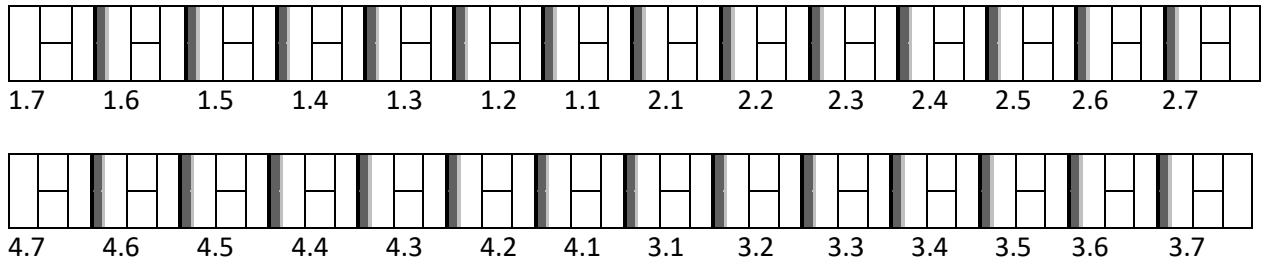


**3. Profundidad de bolsa (medida con sonda)**



#### 4. Índice de Margen de la restauración (Silness 1970)

- 1: Supragingival más de 2 mm
- 2: Supragingival menos de 2 mm
- 3: Yuxtagingival
- 4: Subgingival



#### Exploración intraoral

- Caries (con sonda) indicar diente y posición \_\_\_\_\_
- Fractura de pilar o porcelana indicar diente y posición \_\_\_\_\_

#### CRITERIOS DE LA CDA

Superficie y color	Satisfactorio	Excelente	
		Aceptable	
	No satisfactorio	Reparación	
		Sustitución	
Forma anatómica	Satisfactorio	Excelente	
		Aceptable	
	No satisfactorio	Reparación	
		Sustitución	
Integridad marginal	Satisfactorio	Excelente	
		Aceptable	
	No satisfactorio	Reparación	
		Sustitución	

#### SATISFACTORIO:

**Excelente:** La restauración ideal (en los tres parámetros), es de esperar que proteja al diente y a los tejidos de alrededor.

**Aceptable:** La restauración es aceptable, pero tiene uno o más fallos que le hace desviarse de lo ideal.

**NO SATISFACTORIO:**

**Reparación:** La restauración sufre algún fallo, pudiendo ocurrir un daño en el diente y/o en los tejidos de

**Sustitución:** Está ocurriendo un daño en el diente y/o en los tejidos de alrededor.

<b>Superficie y color</b>	<b>Satisfactorio</b>	<b>Excel.</b>	Ideal
		<b>Acep.</b>	Ligeramente rugosa o pigmentada se puede solucionar puliéndola, ligero cambio en el tono o color respecto a los dientes adyacentes.
	<b>No satisfactorio</b>	<b>Repar.</b>	La superficie es enormemente irregular sin respetar la anatomía y no se puede corregir, existe un cambio en el tono, color y/o translucidez respecto a los dientes adyacentes.
		<b>Sustit.</b>	La superficie está fracturada o existen grandes poros en el material de la corona, existe una gran desarmonía en el tono y color con los dientes adyacentes.
<b>Forma anatómica</b>	<b>Satisfactorio</b>	<b>Excel.</b>	Ideal
		<b>Acep.</b>	Restauración ligeramente sobre o infracontorneada, oclusión no totalmente funcional, cresta marginal ligeramente infracontorneada, contactos ligeramente abiertos, alisamiento de la cara vestibular o lingual o la forma del pónico puede producir una retención de alimentos, sin irritación de los tejidos blandos.
	<b>No satisfactorio</b>	<b>Repar.</b>	La restauración está enormemente sobre o infracontorneada, la oclusión se encuentra afectada, hay una falta de contacto, la forma del pónico da como resultado retención de alimentos produciendo una irritación de los tejidos blandos y/o caries del diente pilar.
		<b>Sustit.</b>	Existe una oclusión traumática o una gran disoclusión, la restauración causa un dolor que no remite en el diente o en los tejidos adyacentes, está ocurriendo un daño en el diente, tejidos blandos o hueso de soporte.
<b>Integridad marginal</b>	<b>Satisfactorio</b>	<b>Excel.</b>	Ideal
		<b>Acep.</b>	Hay evidencia visible de discrepancia marginal sin caries; la reparación puede ser hecha o es innecesaria o existe un cambio de color a nivel del margen entre la restauración y la estructura remanente.
	<b>No satisfactorio</b>	<b>Repar.</b>	Existe una falta de ajuste marginal que no puede ser adecuadamente reparado, existe un cambio de color profundo a lo largo del margen de la restauración en dirección pulpar o existe un exceso de cemento.
		<b>Sustit.</b>	La restauración se mueve o está fracturada., existe una continuidad entre la caries y el margen de la restauración., existe una fractura en la estructura remanente del diente pilar.

Fecha y Firma investigador:

# **10. RESUMEN**



## 10. RESUMEN

### 10.1. RESUMEN EN ESPAÑOL

**Título:** Análisis Clínico Retrospectivo a cinco años de Restauraciones de Prótesis Fija Dentosoportadas preparadas sin Línea de Terminación.

**Introducción:** Las prótesis fijas dentosoportadas (PFDs) han sido durante muchos años el tratamiento de elección, cuando no es posible realizar restauraciones con resinas compuestas o materiales similares, debido a cantidad del tejido a sustituir, o cuando necesitamos reponer una o varias piezas. A pesar del gran impacto de los implantes dentales, las PFDs aún tienen un amplio campo para ser utilizadas como primera opción, o como alternativa en la reposición de dientes perdidos. Hoy en día, lo más habitual es preparar los dientes que van a recibir una restauración fija, con líneas de terminación gingivales, sobre las cuales los técnicos asientan los materiales de restauración. Estas prótesis, han sido ampliamente estudiadas desde hace décadas. Sin embargo, el uso de las líneas de terminación puede presentar ciertos problemas como la dificultad de tallarlas, especialmente cuando los dientes presentan caries en las porciones más apicales, o la dificultad de reproducirlas con las impresiones, entre otros. Además, se ha descrito inconvenientes a medio-largo plazo asociados al uso de estas líneas, como la migración apical del margen gingival, o la aparición de caries secundarias, debido a desajustes marginales. Las técnicas de tallado vertical, tradicionalmente se han usado sobre dientes periodontales, donde el diámetro gingival es estrecho, y estas preparaciones permiten una mayor conservación de tejido dentario remanente. Sin embargo, en los últimos años su uso se ha trasladado a dientes periodontalmente sanos, puesto que además de ser más conservadoras, ofrecen la posibilidad de rediseñar el contorno gingival de los dientes, para crear una arquitectura gingival ideal, reposicionando el margen gingival más apical o coronalmente, además permiten un aumento del grosor gingival con una gran

estabilidad a lo largo del tiempo. A pesar de que el uso de estas técnicas ha aumentado en los últimos años de manera considerable, no existen muchos estudios que nos indiquen que sucede alrededor de estas restauraciones con el tiempo.

**Objetivos:** El objetivo general de este estudio es evaluar, de forma retrospectiva, el comportamiento clínico de las restauraciones de prótesis fija cementada sobre dientes preparados sin línea de terminación gingival, tras 5 años de servicio clínico. Los objetivos específicos planteados son los siguientes: Analizar la presencia o no de caries en los dientes pilares. Evaluar la presencia o no de fracturas cerámicas en las restauraciones. Analizar las condiciones periodontales las restauraciones: índice de placa (IP) y gingival (IG), profundidad de bolsa (PB) e índice margen (IM). Analizar si existen diferencias en las condiciones periodontales (IP, IG Y PB) de los dientes pilares preparados sin línea y los dientes contralaterales sin restaurar.

**Material y Métodos:** Tras obtener la autorización del comité de ensayos clínico competente, se analizaron 87 restauraciones (62 de metal/cerámica y 43 de óxido de circonio) soportadas por 105 pilares preparados sin línea de terminación, en 29 pacientes, tras una media de 67,5 meses de servicio clínico. Todas las restauraciones fueron realizadas en la misma clínica, por el mismo profesional y técnico de laboratorio y siguiendo el mismo protocolo de trabajo, durante los años 2011-2013. Las restauraciones fueron evaluadas por dos operadores debidamente calibrados. Los datos recogidos en dichas evaluaciones fueron los siguientes: existencia de caries de los pilares, Criterios de la California Dental Association (CDA) para las restauraciones, IP, IG, PB e IM, de todos los dientes presentes en boca. Los datos recogidos fueron sometidos a análisis estadístico, empleando el Test no paramétrico de Mann-Whitney para muestras independientes, para estudiar las posibles diferencias entre materiales y tipo de pilares (unitarios o múltiples) y la prueba de Chi cuadrado de Pearson, para estudiar existente entre los pilares sometidos a estudio y los dientes control.

**Resultados:** No se encontraron caries en los dientes pilares. Según los criterios CDA, el 96,5% de las restauraciones fueron calificadas como Satisfactorias, mientras que el 3,5% de las restauraciones se calificaron como No Satisfactorias y fue necesario Repararlas, debido a la presencia de chippings en la superficie, lo que requirió un pulido de la misma. El IP mostró un 89,5% de los pilares libres de placa. Al aplicar la prueba de Chi-cuadrado de Pearson comparando los dientes pilares con los de control, no se encontró asociación significativa ( $p=0.12$ ) del IP, reteniendo los dientes pilares menos placa que los controles. El 50,5% de los pilares presentaban un IG normal, el 25,7% una inflamación mínima sin sangrado y 23,8% presentaron sangrado. Los resultados mostraron que los pilares de puentes tenían un índice de placa significativamente menor que los pilares unitarios. En cuanto a los pilares estudiados y sus controles, las pruebas encontraron que los pilares con restauraciones verticales tienen valores más altos de IG que sus respectivos controles. La mayoría de los dientes pilares (84,8%) presentaron bolsa periodontal  $\leq 3$ mm, sin embargo, los pilares restaurados con metal/cerámica presentan un porcentaje significativamente mayor de bolsa entre 3,1-5mm (21%) que las de circonio (7%). No hubo diferencias entre los pilares y controles, todos tenía bolsas  $\leq 3$ mm en su gran mayoría. Los márgenes gingivales de los pilares preparados verticalmente se encontraron en un 63,8% subgingivales, en 21% yuxtagingivales y en 15,2% supragingivales.

**Conclusiones:** Teniendo en cuenta las limitaciones de este estudio y tras evaluar el comportamiento clínico y periodontal de las restauraciones totales cementadas sobre dientes con preparaciones verticales, tras 5 años de servicio clínico podemos concluir que: Las restauraciones verticales, presentan un adecuado comportamiento clínico; El chipping fue la principal complicación de este tipo restauraciones; La mayor parte de los pilares preparados verticalmente se encontraban libres de placa bacteriana; Un 24% de los pilares presentaron sangrado al sondaje, siendo los pilares de unitarios los que obtuvieron un mayor índice de sangrado que los pilares de puente; Los márgenes de las restauraciones

verticales se mantuvieron estables en su mayoría, tan sólo el 15% se expusieron, siendo los pilares metal/cerámicos los que presentaron una mayor estabilidad que los de circonio; Aunque la mayoría de los pilares presentaron un sondaje  $\leq 3\text{mm}$ , los pilares de circonio obtuvieron sondajes menores que los del metal/cerámica; Los pilares que soportan restauraciones verticales, presentan un menor índice de placa y gingival que sus dientes naturales contralaterales; Las restauraciones verticales no aumentan la profundidad de sondaje respecto a los dientes naturales del paciente.

## 10.2. RESUMEN EN INGLÉS.

**Title:** Five Years Retrospective Clinical Analysis of Tooth-Supported Fixed Partial Prosthesis prepared without a finish line.

Introduction: For many years, Tooth-Supported Fixed Partial Prosthesis (TSFPP) have been the treatment of choice when it is not possible to perform restorations with composite resins or similar materials, due to the amount of tissue to be replaced, or when it is required to replace one or several teeth. Despite the great impact of dental implants, TSFPP still have a wide field to be used as a first option, or as an alternative in the replacement of missing teeth. Today, the most common is to prepare the teeth that will receive a fixed restoration, with gingival finish lines, on which the technicians settle the restoration materials. However, the use of finish lines can present certain problems such as the difficulty of preparing them, especially when the teeth show decay in the most apical regions, or the difficulty of reproducing them with impressions, among others. In addition, medium- to long-term inconveniences associated with the use of these lines have been described, such as apical migration of the gingival margin, or the appearance of secondary caries, due to marginal misfit. Vertical carving techniques have traditionally been used on periodontal teeth, where the gingival diameter is narrow, and these preparations allow for greater preservation of remaining tooth tissue. However, in recent years its use has moved to periodontally healthy teeth, since in addition to being more conservative, they offer the possibility of redesigning the gingival contour of the teeth, to create an ideal gingival architecture, repositioning the more apical gingival margin or coronally, they also allow an increase in gingival thickness with great stability over time. Although the use of these techniques has increased considerably in recent years, there are not many studies that indicate what happens around these restorations over time.

**Objectives:** The general objective of this study is to evaluate, retrospectively, the clinical behavior of cemented fixed prosthesis restorations on teeth prepared without a gingival finish line, after 5 years of clinical service. The specific objectives are the following: Analyze the presence of decay or not in the abutment teeth. Evaluate the presence or not of ceramic fractures in the restorations. To analyze the periodontal conditions of the restorations: plaque index (PI) and gingival (GI), probing depth (PD) and margin index (MI). To analyze if there are differences in the periodontal conditions (PI, GI and PD) of the abutment teeth prepared without finish line and the contralateral teeth without restoring.

**Material and Methods:** After obtaining authorization from the competent clinical trials committee, 87 restorations (62 metal / ceramic and 43 zirconium oxide) supported by 105 abutments prepared without finish line were analyzed in 29 patients, after an average of 67.5 months of clinical service. All restorations were performed in the same clinic, by the same clinician and laboratory technician and following the same work protocol, during the years 2011-2013. The restorations were evaluated by two duly calibrated operators. The data collected in these evaluations were the following: existence of decay in the abutments, the California Dental Association (CDA) Criteria for restorations, PI, GI, PD and MI, of all teeth present in the mouth. The collected data was subjected to statistical analysis, using the Mann-Whitney non-parametric test for independent samples, to study the possible differences between materials and type of abutments (single or multiple) and Pearson's Chi-square test, to study existing association between the abutments under study and the control teeth.

**Results:** No decay was found in the abutment teeth. According to the CDA criteria, 96.5% of the restorations were rated Satisfactory, while 3.5% of the restorations were rated as Unsatisfactory and it was necessary to repair them, due to the presence of chippings on the surface, which required a polish of it. The PI showed 89.5% of plaque-free abutments. When applying the Pearson Chi-square test comparing the abutments with the control teeth, no significant association ( $p =$

0.12) of the PI was found, retaining the abutment teeth less plaque than the control teeth. 50.5% of the abutments had a normal GI, 25.7% had minimal inflammation without bleeding and 23.8% had bleeding. The results showed that the bridge abutments had a significantly lower plaque index than the unit abutments. Regarding the abutments studied and their control teeth, the tests found that the abutments with vertical restorations have higher GI values than their respective control teeth. The majority of the abutment teeth (84.8%) presented a  $\leq 3$ mm periodontal probing depth, however, the abutments restored with metal/ceramic have a significantly higher percentage of probing depth between 3.1-5mm (21%) than those of zirconium (7%) There were no differences between the abutments and control teeth, all had  $\leq 3$ mm probing depth for the majority. The gingival margins of the vertically prepared abutments were found in 63.8% subgingival, 21% juxtagingival and 15.2% supragingival.

**Conclusions:** Considering the limitations of this study and after evaluating the clinical and periodontal behavior of the cemented full-restorations on teeth with vertical preparations, after 5 years of clinical service we can conclude that: The vertical restorations have an adequate clinical behavior; Chipping was the main complication of this type restorations; Most of the vertically prepared abutments were free of plaque; 24% of the abutments had bleeding on probing, the single-abutments being the ones that obtained a higher rate of bleeding than the bridge abutments; The majority of the gingival margins of the vertical restorations remained stable, only 15% were exposed, the metal/ceramic abutments being the ones that presented greater stability than those of zirconium; Although the majority of the abutments presented a  $\leq 3$ mm probing depth, the zirconium abutments obtained less probing depth than the metal/ceramic ones; The abutments that support vertical restorations have a lower plaque and gingival index than their contralateral natural teeth; Vertical restorations do not increase the depth of probing respect to the patient's natural teeth.