

PIEZOGRAFÍA

en Prosthodoncia Total Removible



Fernando Fuentes – Germán Puig



PIEZOGRAFÍA

en Prostodoncia Total Removable

Fernando Fuentes – Germán Puig

© FERNANDO FUENTES LOUREIRO y GERMÁN PUIG REPETTO
© Universidad de la República
2021

Revisión: Profesor doctor *honoris causa* Pablo Pebé, quien ha ocupado múltiples cargos y puestos de trabajo a lo largo de su destacada trayectoria universitaria, entre otros, profesor titular de la cátedra de Rehabilitación, Prostodoncia Fija y Trastornos Temporomandibulares, director de las carreras de Prostodoncia y de Implantología Oral, decano de la Facultad de Odontología y prorector de Enseñanza en la Universidad de la República.

Corrección de estilo: Carina Gobbi
Diseño gráfico: Patricia Carretto

Impreso en los talleres gráficos de Tradinco S.A.
Minas 1377 - Tel. 2409 4463 - www.tradinco.com.uy
Agosto, 2021. Depósito Legal N° 379.745
Edición amparada en el decreto 218/996 (Comisión del papel). Montevideo, Uruguay

Financiación de la versión en papel: Facultad de Odontología – UDELAR

Fotografías: Las fotografías de este libro son originales de los autores excepto en los casos expresamente señalados.

Correos electrónicos de los autores:
Fernando Fuentes Loureiro – fuenteslourerio@gmail.com
Germán Puig Repetto – germanpuig83@gmail.com

Facultad de Odontología-Universidad de la República
Montevideo, República Oriental del Uruguay



ISBN: 978-9974-0-1866-2

Printed in Uruguay - Impreso en Uruguay

Fernando Fuentes Loureiro



Profesor titular de la cátedra de Rehabilitación, Prostodoncia Removible I y Gerodontología, Facultad de Odontología-UDELAR (2007-2017)

Doctor en Odontología, Facultad de Odontología-UDELAR (1978)

Especialista en Prostodoncia, Facultad de Odontología-UDELAR (2008)

Codictante de la carrera de Especialización en Prostodoncia (2008-2018)

Editor responsable de las revistas *Anales de la Facultad de Odontología* (1987-1990), *Odontoestomatología* (1988-1992) y *Odon-toposgrado* (1996-1997)

Director de la Escuela de Graduados, Facultad de Odontología-UDELAR (2015-2019)

Germán Puig Repetto



Profesor titular de la cátedra de Rehabilitación, Prostodoncia Removible I y Gerodontología, Facultad de Odontología-UDELAR (desde 2018)

Doctor en Odontología, Facultad de Odontología-UDELAR (2009)

Especialista en Prostodoncia, Facultad de Odontología-UDELAR (2014)

Especialista en Implantología Oral, Facultad de Odontología-UDELAR (2021)

Codictante de la Carrera de Especialización en Implantología Oral (desde 2016)

Magister en Ciencias Odontológicas, Facultad de Odontología-UFRGS (2019)

Máster en Política y Gestión Universitaria, Universitat de Barcelona (2017)

*Con la colaboración especial de **Juan Brembilla Cafferatta** en el capítulo 10*

Asistente titular de la cátedra de Rehabilitación, Prostodoncia Removible I y Gerodontología Facultad de Odontología-UDELAR (2011 a la actualidad)

Doctor en Odontología, Facultad de Odontología-UDELAR (2010)

Laboratorista Dental (2011)

Especialista en Prostodoncia, Facultad de Odontología-UDELAR (2014)

Especialista en Implantología Oral, Facultad de Odontología-UDELAR (2016)



Nota previa

En la redacción de este texto se usa el género masculino al designar profesionales, pacientes, estudiantes, etc. Contemplar el hecho de que la mayoría de los profesionales y estudiantes en el campo de la odontología en Uruguay son mujeres hubiera sido lo adecuado, pero solo posible con el uso de un lenguaje inclusivo para el que aún no hay en español modelos acabados y cuyas formas experimentales hubieran sido difíciles de sostener en un texto como el que aquí se presenta. En consecuencia, se mantiene el uso genérico del masculino como término no marcado.

El estilo escogido para las citas es el Vancouver, por ser el preferentemente empleado en las ciencias de la salud. Si bien el estilo APA puede resultar más amigable para los investigadores, el Vancouver es el más utilizado en las revistas biomédicas y odontológicas y es el recomendado para la redacción de monografías en la Facultad de Odontología de la UDELAR.

Los autores declaran no tener vínculo comercial, científico, académico ni de alguna otra índole con las firmas comerciales mencionadas en el texto, en especial en el capítulo 10.



Agradecimientos

A nuestros compañeros y compañeras —del pasado y del presente— de la misma cátedra, por el fluido intercambio de experiencias y por sus enriquecedores aportes durante la práctica y enseñanza de la piezografía en la Facultad.

Al profesor adjunto de la cátedra de Prostodoncia Removible I y Gerodontología Ricardo Amorín, por su aporte en la descripción del espacio piezográfico cicatricial.

Al profesor Susumu Nisizaki, *in memoriam*, por su ejemplo, sus enseñanzas en el campo de la prostodoncia total removible y su permanente estímulo para el estudio y la investigación, entre otros temas, de la piezografía.

A Carina Gobbi, por su aliento, sus interesantes observaciones y su ahincada dedicación a las formas del texto y al cuidado de la edición.

Al profesor doctor *honoris causa* Pablo Pebé, quien nos ha distinguido con su prólogo, por el generoso tiempo brindado para la lectura crítica y por las importantes sugerencias realizadas. Sin duda, el libro se vio enriquecido con sus aportes como par revisor.

A la Facultad de Odontología de la Universidad de la República, nuestra casa de estudios, por formarnos siempre y a sus autoridades por apoyar decididamente este proyecto.

Finalmente, agradecemos muy especialmente a nuestras respectivas familias, por su amor, cercanía, calidez, comprensión y contención permanentes. Muy difícil o imposible hubiera sido abordar la hermosa tarea de escribir sin tales soportes.

Los autores





Índice



Prólogo	17
Introducción	21
Capítulo 1	
Edentación total, protodoncia removible y estabilidad	25
Resumen.....	26
Características del paciente desdentado total	27
Vigencia de la protodoncia total removible	29
Diseño protodónico y estabilidad	29
Piezografía y estabilidad.....	34
Cuestionario de repaso.....	35
Capítulo 2	
Espacios bucales piezológicos y entorno muscular del espacio protodónico	37
Resumen.....	38
Espacios bucales piezológicos	39
Espacio dentoalveolar	39
Zona neutra	39
Espacio protodónico.....	40
Espacio cicatricial	40
Entorno muscular del espacio protodónico.....	41
Músculos de la pared interna.....	43
Músculos de la pared externa.....	44
Cuestionario de repaso.....	48

Capítulo 3

Piezografía en prostodoncia	49
Resumen	50
Definición	51
Antecedentes en el manejo del equilibrio muscular.....	51
Tipos de piezografía según las funciones bucales.....	53
Piezografía de reposo	53
Piezografía deglutoria	54
Piezografía fonética	56
Piezografía mixta	58
Indicaciones y contraindicaciones.....	59
Ventajas y desventajas.....	61
Clasificación.....	61
Según la función empleada	61
Según el momento de realización.....	62
Según el maxilar tratado	63
Según la zona del maxilar	63
Según sus objetivos.....	64
Según el material utilizado	64
Cuestionario de repaso.....	67

Capítulo 4

Técnica piezográfica posterior a las impresiones definitivas

y al montaje de los modelos	69
Resumen.....	70
Introducción	71
Técnica.....	71
Cubeta	71
Registro	71
Morfología de la piezografía	76
Llaves.....	77
Montaje de dientes.....	79
Oclusión y piezografía.....	82
Ubicación de las superficies oclusales.....	83
Ancho de las superficies oclusales.....	84
Esquema oclusal.....	85
Concepto oclusal	87

Modelado funcional.....	89
Cuestionario de repaso.....	93

Capítulo 5

Técnica piezográfica simultánea e integral.....	95
Resumen.....	96
Introducción.....	97
Prótesis monomaxilar.....	97
Cubeta individual y piezográfica.....	97
Impresión definitiva.....	98
Piezografía.....	99
Registro intermaxilar.....	101
Llaves piezográficas y montaje de dientes.....	103
Prueba final, terminación e instalación.....	106
Prótesis bimaxilar.....	107
Cuestionario de repaso.....	108

Capítulo 6

Piezografía superior.....	109
Resumen.....	110
Aplicación e indicaciones.....	111
Descripción de la técnica.....	111
Piezografía inferior.....	111
Determinación de la dimensión vertical.....	112
Piezografía anterosuperior.....	113
Plano de orientación.....	114
Relación central.....	114
Llaves y montaje de dientes anteriores.....	117
Prueba en boca y nuevo registro de la relación central.....	119
Montaje de dientes posteriores.....	121
Prueba final.....	121
Terminación e instalación.....	122
Palatograma.....	123
Piezografía analítica palatina.....	126
Arrugas palatinas.....	126
Cuestionario de repaso.....	127

Capítulo 7

Piezografía simplificada	129
Resumen	130
Concepto	131
Indicaciones	133
Técnica recomendada	134
Cuestionario de repaso	138

Capítulo 8

Piezografía analítica y tratamiento proprotodónico	139
Resumen	140
Piezografía analítica	141
Tratamiento proprotodónico muscular	142
Con prótesis en uso	143
Con prótesis transitoria nueva	146
Cuestionario de repaso	151

Capítulo 9

Piezografía en rehabilitación implantoasistida	153
Resumen	154
Introducción	155
Sobredentaduras	155
Prótesis híbrida	157
Cuestionario de repaso	163

Capítulo 10

Piezografía y procedimientos CAD/CAM	165
Resumen	166
Introducción	167
Antecedentes	167
Proceso de fabricación de una PTR	167
Técnicas	169
Piezografía y procedimientos CAD/CAM	175
Técnica piezográfica digital (un caso clínico)	175
Acerca del procedimiento CAD/CAM para PTR	189
Cuestionario de repaso	190

Referencias	191
--------------------------	-----



Prólogo



La prostodoncia uruguaya se encuentra hoy enriquecida por la aparición del libro *Piezografía en Prostodoncia Total Removible*. La obra constituye un significativo aporte para el desarrollo de una práctica de excelencia, poniendo el foco en los aspectos anatómicos y funcionales que hacen a un desempeño óptimo de los tratamientos prostodóncicos. Al mismo tiempo describe, analiza y propone técnicas y materiales para el logro de esta meta poniendo de manifiesto el valor de la piezografía.

Los autores recogen más de cuarenta años de producción científica y trabajo clínico en la cátedra de Rehabilitación, Prostodoncia Removible I y Gerodontología que les han permitido convertirse en referentes a nivel nacional, así como proyectarse en el ámbito internacional a través de publicaciones y participaciones en foros y congresos de la especialidad. De esta forma, actualizan el conocimiento disponible, valor que todo libro científico debe alcanzar, y extienden su utilización tanto a la formación básica como a la educación de posgrado.

En este recorrido se han logrado dos cosas muy importantes: el perfeccionamiento de los procedimientos clínicos y de laboratorio, así como el desarrollo de nuevas aplicaciones o modificaciones de la técnica original de Pierre Klein.

Los tres primeros capítulos establecen el marco conceptual de la prostodoncia total removible y de la piezografía en particular.

Los siguientes cinco capítulos describen con exactitud y minuciosidad las técnicas piezográficas en el campo de prostodoncia total removible. El capítulo 9 incursiona en el tratamiento del paciente desdentado total con prótesis implantoasistida, estableciendo el aporte de la piezografía al tratamiento implantoprotésico. Por último, el capítulo 10 refiere a la incorporación de la odontología digital en el tratamiento de la edentación total y su vínculo con la piezografía.

Los casos clínicos seleccionados para ilustrar las secuencias clínicas y de laboratorio expresan con claridad los conceptos y el manejo de los materiales y las técnicas. El clínico general encontrará en esta obra un inestimable apoyo para su práctica y para el logro de prótesis estables, estéticas y eficientes. La descripción del proceso paso a paso contribuye fuertemente a este propósito. El especialista contará con una revisión completa de las técnicas y sus fundamentos y un conjunto de recomendaciones muy útiles para continuar perfeccionando su práctica, así como para resolver casos complejos.

Mis sinceras felicitaciones a los profesores Fernando Fuentes y Germán Puig por este excelente aporte que está destinado a ocupar un lugar significativo en la literatura que trata este tema.

Prof. Dr. Pablo Julio Pebé
Doctor honoris causa
Facultad de Odontología-UDELAR





Introducción



Y, volviendo al asunto de antes, nadie puede ser sabio sin haber leído por lo menos una hora al día, sin tener biblioteca por modesta que sea, sin maestros a los que respetar, sin ser lo bastante humilde para formular preguntas y atender con provecho las respuestas... Procurando que nunca se diga de él lo que Sócrates dijo de Eutidemo, aplicable a muchos de nuestros compatriotas: «Nunca me preocupé de tener un maestro sabio, sino que me he pasado la vida procurando no sólo no aprender nada de nadie, sino también alardeando de ello».

Arturo Pérez-Reverte, *Hombres buenos* (p. 130). Montevideo: Alfaguara, 2015.

El ser humano que sufre la pérdida de todas las piezas dentarias puede padecer, además de las consecuencias funcionales y estéticas de tal mutilación, consecuencias psicológicas y sociales que también requieren atención para su calidad de vida. El tratamiento del paciente desdentado total ha generado prácticas, estudios, investigaciones y pruebas, con aciertos y errores, por parte de odontólogos y docentes. En ese marco, el abordaje rehabilitador mediante prótesis totales removibles ha sido, durante mucho tiempo, el tratamiento estrella de la odontología. Sin embargo, con el advenimiento de la rehabilitación implantoasistida es frecuente que, en ámbitos académicos, se ponga en duda su vigencia como procedimiento terapéutico.

Además, desde la academia, se hace mucho énfasis en la práctica de la odontología basada en la evidencia científica. Sin duda, la investigación rigurosa que demuestra o evidencia causas y resultados es la mejor herramienta para obtener certezas. La prostodoncia total removible no escapa a ello. No obstante, lo escrito por Saizar acerca del empirismo tiene aún cierto grado de vigencia para el ejercicio de la prostodoncia: «La prostodoncia asienta sobre inmensa experiencia empírica. Además de adquirir los conocimientos científicos y tecnológicos, el odontólogo debe desarrollar habilidad y criterio para aplicarlos, mediante la experiencia, por crítica de lo que hace, contrastando cada resultado con lo que esperaba lograr, comparando la realidad concebida,

por ejemplo, al estudiar en el libro, con la realidad 'real', la inesperada, nueva, cambiante, que vive a medida que mejoran su competencia y objetividad» (1, p. 3). Es así que la experiencia, la habilidad, la práctica y la observación —cuando se las acompaña y combina con la lectura y el estudio, especialmente en revistas pero también en libros— permiten forjar profesionales de alta capacidad técnica para la toma de decisiones y la práctica de la odontología.

La pandemia causada por el coronavirus provocó un desafío sanitario a nivel mundial del que Uruguay no pudo escapar. La estrategia adoptada obligó al resguardo preventivo en los hogares y, con ello, aumentó la disponibilidad de tiempo y la emergencia de oportunidades para abordar tareas postergadas. De esa forma, se generó un espacio académico para la recopilación, el análisis y la reflexión que desembocó en la producción de este libro. Los autores se encontraron, inicialmente a distancia desde sus hogares, y concretaron un proyecto varias veces anhelado. Fue así que luego de años de aprendizaje y enseñanza lograron escribir un libro que, recogiendo la experiencia acumulada, tiene la finalidad de reunir la variada información escrita (científica y empírica) existente sobre la piezografía unificando criterios y conceptos.

El texto pretende poner a disposición de los estudiantes de grado y de posgrado una herramienta que permita comprender y poner en práctica procedimientos rehabilitadores del paciente desdentado total basados en las técnicas piezográficas. Reúne un conjunto de conocimientos acumulados a lo largo del tiempo en la cátedra de Rehabilitación, Prostodoncia Removible I y Gerodon-

tología de la Facultad de Odontología de la Universidad de la República bajo el impulso y liderazgo del profesor Susumu Nizaki.

El resultado de estudios, investigaciones y experiencias propias y ajenas se expone a los largo de diez capítulos. En el primero se fundamenta la pertinencia de la utilización de prótesis removibles basada en su simplicidad y costo, que permiten su aplicación universal. A lo largo de los capítulos siguientes se describe la influencia del entorno muscular sobre la estabilidad de las prótesis totales removibles y se describen las diferentes técnicas piezográficas existentes. Se culmina con un décimo capítulo que describe técnicas que en 2021 están en pleno desarrollo y que, probablemente, en un futuro no muy lejano sustituyan a la técnica tradicional de construcción de prótesis totales removibles.

Como todo libro de enseñanza odontológica, seguramente será proteiforme: con el tiempo irá cambiando por la incorporación de nuevos conceptos mientras que otros irán perdiendo su vigencia. Quizá, algún día, este abordaje se haga innecesario, ya sea porque la odontología preventiva haya logrado evitar la condición de edentación total o porque los recursos de la implantoprostodoncia u otros hayan superado largamente los existentes en la actualidad. Mientras tanto, si los estudiantes de odontología logran incorporar la piezografía como parte de sus recursos terapéuticos, podrán contribuir luego, como profesionales, a que los pacientes desdentados totales se vean altamente beneficiados en su calidad de vida vinculada a la salud bucal. Es deseo de los autores que este libro contribuya a la formación profesional en el sentido señalado.



CAPÍTULO 1

**Edentación total, prostodoncia
removible y estabilidad**

Resumen

En este capítulo, se describen las **características** del **paciente edentado total** y las **secuelas** producidas por las pérdidas dentales y la utilización de prótesis totales removibles (PTR). Entre los cambios que se producen por la edentación, se señalan los estéticos, los funcionales y los orgánicos intrabucales, así como su impacto psicológico. Se fundamenta el concepto de los autores acerca de la **vigencia de la rehabilitación** de los pacientes mediante **prostodoncia total removible**, basado en el aumento permanente de la cantidad y la edad de los adultos mayores y en las dificultades socioeconómicas que muchos afrontan para el acceso a rehabilitaciones prostodóncicas más complejas y costosas. Luego se describen las propiedades básicas de una PTR exitosa, haciendo énfasis en la propiedad de **estabilidad**. Se describen sintéticamente las características principales del diseño de una prótesis adecuada en comparación con el diseño de otra que no ha sido exitosa. Se destacan las cualidades de **equilibrio muscular** y **equilibrio oclusal**, así como su eventual entrada en conflicto. Finalmente, se destaca el valor que tiene el conocimiento y la explotación del **entorno muscular** paraprostodónico en la obtención de la propiedad de equilibrio muscular, y se hace una introducción a los conceptos de piezografía y zona neutra.

Características del paciente desdentado total

Los pacientes desdentados o edéntulos totales sufren modificaciones somáticas y psicológicas que se configuran como verdaderas secuelas de las pérdidas dentales (figura 1-1). Además, la utilización de prótesis totales removibles (PTR) para la rehabilitación del paciente desdentado total también puede tener importantes efectos adversos (2).

Entre los **cambios estéticos** que se producen, la ausencia de piezas dentarias en el tercio facial inferior es, por sí misma, un cambio desfavorable muy notorio. A ello hay que sumarle la aparición de ciertos cambios indirectos: colapso facial tridimensional por disminución de la dimensión vertical debida a la ausencia de oclusión y hundimiento de los tejidos peribucales por la falta del «muro de contención dental». Hay una involución facial de carácter senil, con aparición de arrugas propias que se suman a las ocasionadas por la vejez, así como disminución general de la altura facial, pseudoprognatismo y

modificaciones en las angulaciones faciales normales.

Los **cambios funcionales** más trascendentes son los que se dan en la masticación y en la fonación. Si el paciente no es portador de prótesis, durante la **masticación** no podrá realizar una adecuada trituración del alimento y solamente logrará aplastarlo entre los rebordes alveolares. Hay, por lo tanto, una gran disminución de la eficacia masticatoria. Si el paciente es portador de prótesis, no solo debe cortar y triturar el alimento con ellas, sino que simultáneamente debe desarrollar la habilidad de mantenerlas en posición. En cuanto a la trituración del alimento, se continúa demostrando que en los pacientes desdentados totales portadores de prótesis existe una significativa disminución de la eficacia masticatoria (3-4).

También hay **cambios fonéticos** debidos a la falta del contenido alveolodentario aunque, con entrenamiento, el paciente puede lograr compensarlos. Además, en los pacientes rehabilitados mediante PTR, cuando los cambios volumétricos de las bases protésicas no se adecuan al espacio existente en la boca, pueden aparecer dificultades en el



Figura 1-1 Secuelas de la edentación.

funcionamiento de algunas válvulas fonéticas. Si se cometen errores en la ubicación de las piezas dentarias, especialmente de las anteriores, puede haber alteraciones fonéticas importantes durante la pronunciación de los fonemas linguodentales. De todas maneras, esta es la función que tiene mayor grado de tolerancia a la introducción de una prótesis removible en la boca.

Entre los **cambios orgánicos intrabucales** que se producen al perderse las piezas dentarias el más significativo es el comienzo de un largo camino de **reabsorción alveolar** (5-6). Se trata de un proceso a veces lento, a veces más rápido, pero siempre gradual, progresivo e irreversible (figuras 1-2 y 1-3).

Asimismo se producen **cambios mucosos** (7). A medida que se va produciendo la reabsorción, la mucosa que brinda soporte a las prótesis —inicialmente masticatoria queratinizada— es sustituida por la mucosa de revestimiento que tapiza los surcos de reflexión y la musculatura paraprostodónica. Además, suele verse fuertemente afectada por la presencia de las prótesis que la cubren, por lo que es común observar la aparición de estomatitis e hiperplasias. Las reacciones inflamatorias son frecuentes y alteran el terreno, generando problemas mecánicos para el soporte y discomfort para el paciente.

Por último, también es posible encontrar **problemas psicológicos** causados por la edentación y su rehabilitación mediante PTR. El miedo a la pérdida corporal y el sentimiento de mutilación que producen las pérdidas dentarias pueden generar cuadros depresivos o sumar motivos a los preexistentes. Enfrentarse al odontólogo rehabilitador puede despertar ansiedad y temor basados en la interacción personal con el profesional y en la incertidumbre acerca del resultado de la terapia. Esto ocurre con mayor intensidad en aquellos casos en los que se han dado reiterados fracasos y el pa-



Figura 1-2 Reabsorción alveolar superior extrema.



Figura 1-3 Reabsorción alveolar inferior extrema.

ciente llega a la consulta con varios juegos de prótesis en desuso (8-9).

Al encarar la rehabilitación de un paciente desdentado mediante PTR es muy importante conocer los **motivos** y los **objetivos** que lo llevan a concurrir a la consulta odontológica. También deberán valorarse sus **expectativas** respecto al tratamiento solicitado o al propuesto por el odontólogo. Las posibilidades que brindan los medios electrónicos hacen que los pacientes estén más informados y sean más exigentes. El paciente espera inicialmente satisfacer su objetivo o motivo de consulta, pero una vez satisfecha esta primera expectativa, puede aumentarla y buscar «algo más» que surja de su entorno familiar o de su contacto con el odontólogo. Es conveniente, entonces, que el odontólogo

go modere las expectativas del paciente y lo rehabilite con aparatos que, a pesar de sus limitaciones, cumplan satisfactoriamente sus objetivos.

Vigencia de la prostodoncia total removable

La atención al paciente desdentado total seguirá siendo, durante mucho tiempo, un desafío para el odontólogo y el prostodoncista. Los esfuerzos de las organizaciones de salud dental para abatir el índice de edentación mundial y las acciones educativo-preventivas han demostrado tener relativo éxito en la preservación de las piezas dentales en estado de salud. Sin embargo, la evidencia científica demuestra que las personas con edentación parcial y total seguirán existiendo y requiriendo la atención de la odontología, constituyéndose en algunos lugares en un problema de salud pública (10-12). Además, si bien hay una permanente disminución de la edentación, el continuo **crecimiento demográfico** de la población mundial hace que las proyecciones estadísticas sigan señalando la futura existencia de pacientes desdentados totales durante décadas (13-14).

La utilización de implantes osteointegrados ha cambiado radicalmente la forma de encarar la rehabilitación de cualquier grado de edentación. No obstante, el permanente crecimiento de la cantidad de pacientes desdentados totales y la inaccesibilidad que la mayoría de ellos tienen a las soluciones que la implantoprostodoncia ofrece hacen que la rehabilitación mediante PTR conserve su vigencia. La pobreza mundial viene disminuyendo porcentualmente (15) y el avance tecnológico tiende a simplificar y abaratar los procedimientos odontológicos, lo que podría facilitar el acceso a la asistencia bucal. Sin embargo, debido al crecimiento demográfico, las dificultades socioeconómicas

de gran parte de la población mundial probablemente seguirán persistiendo y provocando desigualdades en el acceso a los procedimientos rehabilitadores de mayor complejidad y costo.

Según Taylor (16), en 2003, en Estados Unidos de Norteamérica solamente el 1,5 % de las piezas dentales eran reemplazadas por implantes. Por otra parte, no ha sido posible establecer un criterio universal de tratamiento estándar para la mandíbula desdentada o edéntula; existen diferentes criterios de rehabilitación dependientes de la formación profesional del odontólogo, las corrientes académico-culturales de los diferentes países y las preferencias del paciente (17).

Por estos motivos, la rehabilitación de pacientes edéntulos con PTR seguirá siendo útil y pertinente, y su enseñanza seguirá siendo necesaria en los currículos universitarios (figura 1-4).

Diseño prostodóncico y estabilidad

Las PTR son construidas para rehabilitar el sistema estomatognático del paciente. Con su instalación se produce un fenómeno de adaptación que incluye mecanismos de tolerancia e intolerancia a los aparatos rehabilitadores. La adaptación del paciente está influenciada muy especialmente por dos factores: la aptitud y actitud psicológica del paciente y, por otra parte, el diseño y la construcción del aparato rehabilitador.

Más allá de los aspectos psicológicos y analizando exclusivamente su diseño, al comparar visualmente dos prótesis recién instaladas como las que se muestran en las figuras 1-5 y 1-6, se puede inferir cuál de ellas tiene más posibilidades de ser exitosa. La observación de las superficies basales indica que una de las prótesis tiene mayor extensión, logra la cobertura de las papilas piriformes y repisas vestibulares y tiene bor-

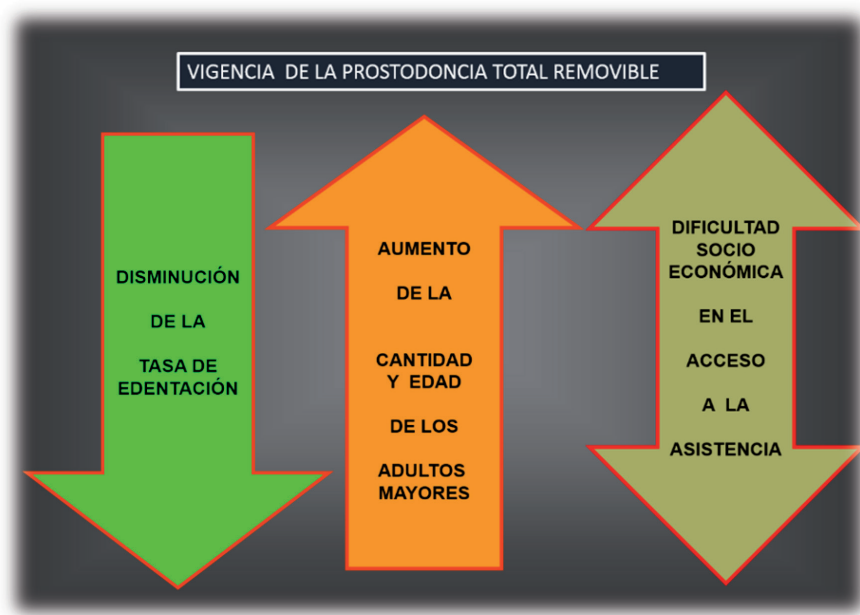


Figura 1-4 Motivos para la vigencia de la prostodoncia total removible.

des periféricos conformados funcionalmente (figura 1-5). La otra prótesis evidencia una base corta y con bordes periféricos irregulares (figura 1-6).

En una vista oclusal se observan los mismos detalles, pero además se ve la desproporción existente entre la superficie oclusal y la base protésica. En la inadecuada, el tamaño de las caras oclusales está sobredimensionado respecto al tamaño de la base protésica (figuras 1-7 y 1-8).

También se pueden observar comparativamente los arcos dentarios. En la prótesis exitosa se observa un arco más abierto que brinda mayor espacio funcional y más confort a la lengua. En la otra, el arco es más cerrado (figura 1-9).

Si se observan de costado, se puede apreciar la conformación de la superficie oclusal. En la prótesis adecuada se ve una curva ascendente hacia atrás que colabora con el equilibrio oclusal (figura 1-10). Por el contrario, en la otra se ve un plano corto e invertido que impide obtener balance durante los movimientos excéntricos (figura 1-11).

Al comparar las superficies protésicas lisas, en la prótesis adecuada se observa la superficie lingual amplia y conformada por la funcionalidad lingual (figura 1-12). En la otra, se ve una superficie más pequeña, cerrada, conformada por el encerado arbitrario (figura 1-13).

El adecuado diseño protésico —asociado al correcto diagnóstico y al buen trabajo de construcción de los aparatos— permite que estos cumplan con la propiedad de estabilidad y funcionen armónicamente con el sistema estomatognático de los pacientes. Sin estabilidad protésica, difícilmente puedan obtener confort (10).

Se entiende por **estabilidad** la propiedad que permite mantener las PTR razonablemente firmes en su terreno de asiento frente a todas las fuerzas dislocantes que actúan en su contra. Contribuyen a la estabilidad las otras propiedades que las PTR deben reunir: de soporte, retención, equilibrio oclusal y equilibrio muscular.

A medida que avanza el proceso de reabsorción alveolar, el terreno prostodónico

se va haciendo desfavorable para obtener las propiedades de soporte y retención. Por tal motivo, adquiere mayor importancia explorar las propiedades de equilibrio muscular y equilibrio oclusal.

El **equilibrio muscular** es la propiedad que permite mantener las prótesis firmes o estables frente a las fuerzas dislocantes producidas por la musculatura paraprostodónica. Si bien la atrofia alveolar puede afectar a ambos maxilares desdentados, frecuentemente la mayor dificultad que tiene que en-

frentar el odontólogo es lograr estabilidad en la prótesis inferior. La mandíbula suele ser el «maxilar problema» por varias causas: menor superficie de soporte, mayores dificultades para obtener retención, mayor influencia de la masa muscular lingual, mayor impacto de la reabsorción alveolar en la pérdida de terreno y soporte prostodónico, y acumulación de saliva en el piso de la boca. Esta situación es más frecuente al tratar pacientes adultos mayores, en quienes las condiciones locales y generales pueden

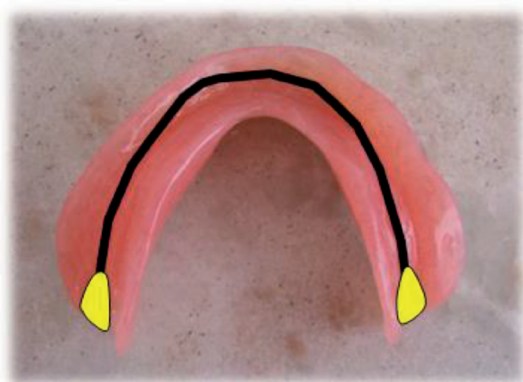


Figura 1-5 Superficie basal de prótesis inferior diseñada adecuadamente. Las papilas piriformes y las repisas vestibulares quedan cubiertas por la base protésica.



Figura 1-7 Superficie basal de prótesis inferior diseñada adecuadamente. Vista oclusal. En verde zona de las repisas vestibulares.

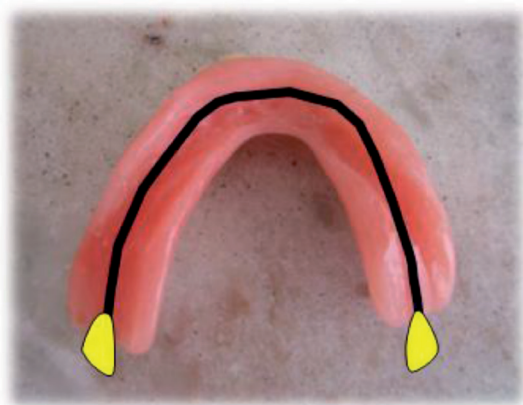


Figura 1-6 Superficie basal de prótesis inferior mal diseñada. No cubre bien las papilas piriformes ni las repisas vestibulares.



Figura 1-8 Superficie basal de prótesis inferior diseñada inadecuadamente. Vista oclusal. En verde zona de las repisas vestibulares.

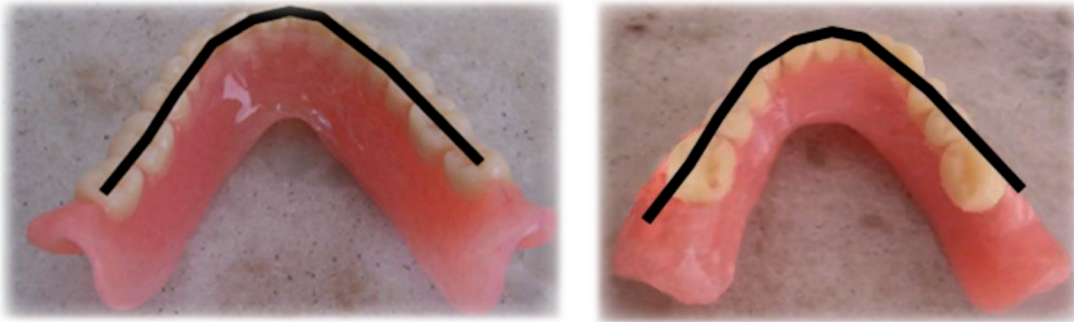


Figura 1-9 Comparación de arcos dentarios de la prótesis nueva respecto a la prótesis en uso, mediante un fotomontaje del mismo arco negro. En la prótesis en uso, se observa cómo las piezas posteriores invaden el espacio lingual.



Figura 1-10 Curva de compensación que favorece el equilibrio oclusal durante los movimientos excéntricos.



Figura 1-12 Superficie lisa lingual conformada funcionalmente.



Figura 1-11 Plano oclusal corto e invertido que no favorece el equilibrio oclusal.



Figura 1-13 Superficie lisa lingual conformada por encerado. No es armónica con la forma lingual.

estar disminuidas por el propio proceso de envejecimiento.

Con la pérdida de soporte óseo, comienzan a tener mayor influencia los músculos paraprostodóncicos que, de no ser contemplados, pueden terminar dislocando las prótesis removibles (figuras 1-14 a 1-16).



Figura 1-14 Perfil de paciente adulta mayor con fuerte tensión de la musculatura perioral.

El **equilibrio oclusal** también tiene enorme influencia para lograr estabilidad protésica. El montaje de los dientes artificiales (enfilado y articulado) es tradicionalmente guiado por los principios de equilibrio mecánico establecidos por varios autores, entre otros Sears y Hanau, citados por Saizar (1). Estos conceptos, hoy considerados clásicos, otorgan mayor jerarquía al montaje de los dientes encima o por dentro de los rebordes residuales, olvidando el papel que juegan las superficies pulidas en el logro de estabilidad. Se busca así, casi únicamente, evitar apalancamientos que desestabilicen las prótesis, sin prestar mayor atención al volumen y la forma de la superficie pulida.

Existen pacientes en los que se produce una disminución del espacio prostodóncico debido a la modificación, a lo largo de la vida, del tamaño y la posición lingual (18). En esos casos, la utilización de los concep-

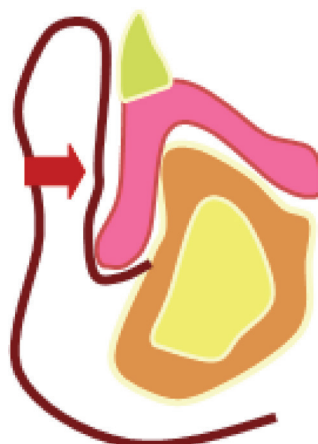


Figura 1-15 Presión de la musculatura perioral anterior sobre la prótesis inferior.

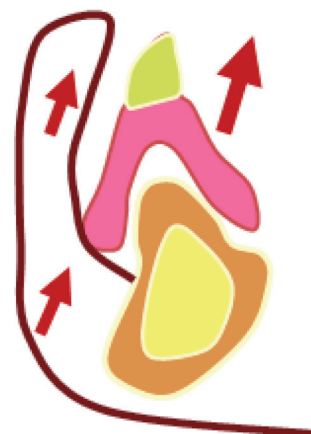


Figura 1-16 Efecto de desprendimiento de la prótesis inferior debido a las presiones musculares.

tos clásicos puede producir inestabilidad de la prótesis inferior, pues las fuerzas linguales centrífugas tienden a dislocarla. En tal sentido, ya advertía el prostodoncista Fish (19) en 1933 acerca de la importancia que tiene el diseño de las superficies pulidas en armonía con las presiones ejercidas por la lengua y las mejillas para mantener las prótesis estables.

Cuando no se toma en cuenta la influencia que tiene el comportamiento de los músculos paraprostodóncicos del sistema estomatognático, las estructuras biológicas probablemente terminen siendo forzadas a

aceptar las prótesis colocadas en la cavidad bucal. Se pone en juego el poder de adaptación del paciente: hay situaciones en las que la prótesis es rechazada, somática o psicológicamente, lo que varios autores han estudiado como intolerancia protésica (9, 20). Es así que el concepto de equilibrio mecánico puede estar reñido con el concepto de equilibrio funcional o muscular.

La fuerza que ejercen los músculos linguales y la cincha buccinatalabial (mejillas y labios) sobre las superficies dentarias y los flancos de las prótesis ha sido bien estudiada en la literatura, con la conclusión de que es necesario obtener equilibrio muscular para evitar hacer prótesis que entren en conflicto con las fuerzas musculares paraprostodóncicas, muy especialmente en los casos desfavorables (21-23).

Piezografía y estabilidad

La obtención de la propiedad de equilibrio muscular con PTR es el objetivo principal de la piezografía (22, 24). Como técnica, complementa la impresión primaria y la secundaria o definitiva y, por ello, también se la conoce como impresión terciaria (23). Se la emplea para la planificación del tratamiento

y para la construcción de las prótesis, ya que permite ubicar las piezas dentales y modelar las superficies libres o flancos dentro de un espacio con equilibrio muscular (figura 1-17). También es útil para diagnosticar el equilibrio muscular existente en las prótesis viejas.

Otros autores han denominado **zona neutra** al espacio virtual existente en el paciente desdentado total, en el que la musculatura de labios y mejillas, por el lado externo, y la musculatura lingual, por el lado interno, se contactan y neutralizan en sus fuerzas centrípetas y centrífugas, respectivamente (21, 25). El criterio de su utilización es similar al de la piezografía: se busca crear, en ese entorno virtual de neutralidad muscular, el espacio prostodóncico que ocupará la futura prótesis.

Guiado por el odontólogo y con un poco de entrenamiento, el propio paciente modela la prótesis con su musculatura. Hacer consciente al paciente de su participación activa en el trabajo de rehabilitación puede generar una interacción psicológica favorable con el odontólogo tratante. Por tal motivo, la piezografía puede ser considerada como una técnica interactiva, aspecto que los procedimientos clásicos habitualmente no toman en cuenta (23).



Figura 1-17 Piezografía y prótesis piezográfica. Se observa la similitud en el volumen y la forma de la piezografía con el cuerpo de la prótesis.

Cuestionario de repaso

1. ¿Cuáles son las principales características del paciente desdentado total?
2. ¿Cuáles son los motivos para pensar que la rehabilitación del paciente desdentado total mediante PTR mantiene su vigencia?
3. ¿Cuáles factores del diseño de una PTR inciden favorablemente para la adaptación del paciente?
4. ¿Qué se entiende por estabilidad de una PTR?
5. ¿Qué se entiende y cómo se obtiene el equilibrio muscular?





CAPÍTULO 2

**Espacios bucales piezológicos
y entorno muscular del
espacio prostodóncico**

Resumen

En este capítulo, se define la **piezología** como una ciencia basada en el estudio de los **espacios piezológicos**, entendiéndolos como aquellos espacios reales o virtuales que se encuentran ubicados en la cavidad bucal, entre la lengua y la cincha buccinatoslabial. Se describen los espacios bucales piezológicos dentoalveolar, prostodóncico, cicatricial y zona neutra. Luego se estudia la influencia que tiene **la acción muscular** sobre el espacio ocupado por una prótesis total removible (PTR) instalada y la necesidad de que ese espacio sea armónico con su entorno muscular. Se hace una breve descripción de los diferentes **grupos musculares** que ejercen influencia en la estabilidad protésica. Para su análisis, se los divide en dos grupos: músculos de la pared interna y músculos de la pared externa del espacio prostodóncico. Se resalta la composición muscular de la **lengua** y su importante influencia en la conformación del cuerpo protésico. También se describe la composición de la **cincha buccinatoslabial**, con énfasis en el accionar de la **zona modiolar**.

Espacios bucales piezológicos

El término **piezología**, acuñado por el prosthodontista francés Pierre Klein (26), proviene de las raíces griegas *pizein*, que significa comprimir, y *logos*, que significa estudio o conocimiento. Klein utilizó el término en un sentido más amplio que el de piezografía, pretendiendo describir una ciencia que estudia los espacios piezológicos. Si bien esa ciencia no ha demostrado su existencia en el campo odontológico, el concepto ha resultado útil para entender la influencia y el alcance que tiene la musculatura oral en la obtención de la propiedad de estabilidad de las prótesis totales removibles (PTR).

Se conocen como **espacios bucales piezológicos** aquellos espacios —unas veces reales y otras virtuales— existentes dentro de la cavidad bucal entre la lengua, por el lado interno, y la cincha buccinatalabial, por el externo.

Existen desde el nacimiento del ser humano y se mantienen —con variaciones— a lo largo de toda la vida hasta su muerte. En los individuos dentados, están ocupados por los procesos alveolodentarios, pero cuando faltan las piezas dentales y se pierde parte o la totalidad del proceso alveolar, la musculatura los invade, llegando incluso a hacerlos virtuales. Cuando se instalan prótesis dentales se genera otro espacio, el prostodóncico, también llamado protésico. Ambos son espacios piezológicos, pues están sometidos a las presiones con efecto de pinza que les producen los músculos que los rodean. Si se interpusiera aire, alimento o algún cuerpo extraño, se generarían espacios que también estarían sometidos a fuerzas musculares.

Según Klein (26), haciendo abstracción de la interposición de cualquier elemen-

to extraño dentro de la cavidad bucal, se distinguen tres espacios piezológicos: el espacio dentoalveolar, la zona neutra y el espacio protésico o prostodóncico, a los que se puede agregar el espacio cicatricial (Amorín, R. Doctor en Odontología. Comunicación personal. 8 de julio de 2020. ricardoamorin56@gmail.com).

Espacio dentoalveolar

A medida que erupcionan en la cavidad bucal, las piezas dentales se abren camino y van generando un espacio propio, el dentoalveolar. De esta manera, la ubicación del conjunto dentoalveolar, la forma de la arcada dentaria y la oclusión son condicionadas por el accionar muscular y los hábitos bucales que pueda tener el paciente. Es necesario tener en cuenta que los hábitos pueden continuar existiendo a lo largo de la vida y, en caso de perderse las piezas dentales, terminar impactando sobre las prótesis que se instalen.

Zona neutra

Cuando se pierden las piezas dentales y comienza la reabsorción ósea, el espacio dentario también desaparece, dejando solo un pequeño espacio ocupado por el reborde alveolar que se va achicando cada vez más a medida que se produce la reabsorción ósea. Se genera así una línea de confrontación entre la lengua y la cincha buccinatalabial conocida como **zona neutra**, donde las presiones ejercidas por estas dos masas musculares se anulan o neutralizan. Dentro de esa zona, se encuentra el **espacio prostodóncico potencial**, es decir, el lugar donde deberían colocarse las prótesis rehabilitadoras (figura 2-1).

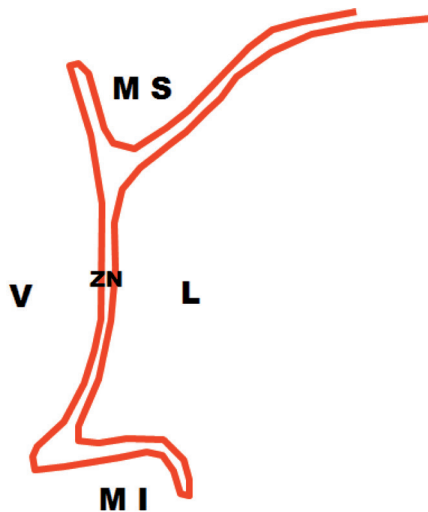


Figura 2-1 Se ilustra la zona neutra (ZN). (Modificada de Klein (22)).

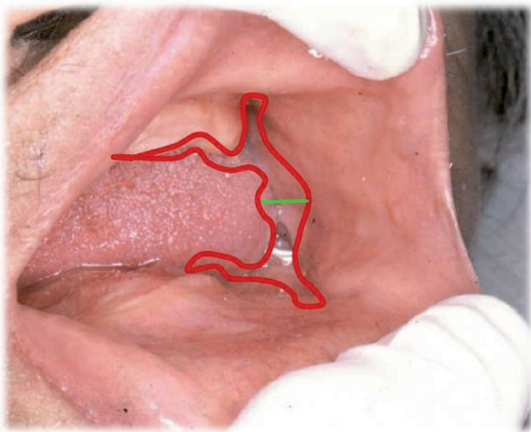


Figura 2-2 Boca desdentada en la que se representa el espacio prostodóncico potencial.

Espacio prostodóncico

Cuando en una boca desdentada se instala un juego de PTR, se amplía la zona neutra hacia adentro y hacia afuera, debido al desplazamiento de la musculatura, con lo que se crea un **espacio prostodóncico**. Ese espacio no tendrá existencia propia hasta que no se haya colocado una prótesis en la boca y tome la forma de la prótesis instalada (figura 2-2).

En los comienzos de la prostodoncia, los odontólogos construían las prótesis intentando obtener soporte y retención, pero no se pensaba mucho en el equilibrio muscular. Sin embargo, a partir de los primeros trabajos de Fish, se comenzó a prestar mayor atención a las superficies pulidas como áreas del cuerpo protésico que podían influir en la estabilidad. Este autor consideraba que las superficies deberían ser siempre cóncavas, para adecuarse o conformarse a las superficies convexas de las masas musculares. En la introducción de su artículo de 1933 establecía: «no es exageración decir que el principal factor en la estabilización de la prótesis total inferior es el modelado de aquella parte de su superficie que entra en contacto con los músculos de las mejillas, lengua y labios» (19, p. 2163). Fue así que se le comenzó a dar al **cuerpo protésico** tanta importancia como la que se le daba, hasta ese momento, a la **base protésica**. A medida que se va perdiendo tejido óseo por la reabsorción alveolar, el área basal disminuye su tamaño y, por ende, su influencia en la estabilidad protésica. Por el contrario, aumenta la influencia de la ubicación y la forma del cuerpo protésico con las superficies de sus flancos íntimamente vinculadas a la musculatura paraprostodóncica.

Espacio cicatricial

Este espacio piezológico puede presentar alteraciones muy variadas, de diferente origen, y no es tan predecible como sucede en la

edentación total. «Es el espacio que, a diferencia de la zona neutra, suele ser real, con características físicas, anatómicas y funcionales alteradas por la cirugía reparadora u oncológica y la radioterapia, susceptible o necesario de ser utilizado o modificado para la rehabilitación protésica u ortésica» (Amorín, R. Doctor en Odontología. Comunicación personal. 18 de julio de 2020).

Por ejemplo, puede ocurrir que, como seuela, se produzca la comunicación directa de la cavidad bucal con cavidades y regiones anatómicas vecinas, como las fosas nasales y los senos maxilares. Por tal motivo, aparecen espacios reales o volúmenes que antes no existían, debido a resecciones óseas maxilares, de lengua o planos musculares, glandulares y colgajos.

Asimismo, amplias zonas del epitelio de recubrimiento relacionadas con las prótesis suelen carecer o abundar en un sustrato conjuntivo-muscular-aponeurótico que altera su movilidad, deslizamiento, depresibilidad, consistencia, textura y sensibilidad. La secreción salival suele verse reducida por resección glandular o radioterapia, lo que entorpece la deseable armonía entre las paredes del espacio piezológico con las superficies de las prótesis, en movimiento recíproco. Amorín describe las siguientes características del espacio cicatricial:

- Indefinición y multiplicidad de funciones de paredes, techo y piso de las cavidades.
- Músculos circundantes con su función alterada o incapacitada.
- Profundas alteraciones de todas las funciones bucales, particularmente fonación, deglución, respiración y movilidad mandibular.
- Expresión facial alterada.
- Epitelios de revestimiento con características diferentes (en cuanto a movilidad, elasticidad, origen, ubicación,

consistencia y sustrato conjuntivo) a la mucosa habitual ubicada en los rebordes alveolares, el paladar, las paredes yugales y los labios, producidas por rotaciones de colgajos, injertos de piel y radioterapia.

- Infecciones recurrentes.
- Exposición de tejido óseo o de placas de osteosíntesis y fistulas salivares y yugales.
- Glosectomías o lenguas con limitaciones en su movilidad. (Amorín, R. Doctor en Odontología. Comunicación personal. 8 de julio de 2020)

En estos casos, el estudio piezológico y su registro con fines prostodóncicos aporta mucha información respecto a la peculiar o escasa movilidad de las paredes circundantes del espacio cicatricial. La utilización de técnicas piezográficas muchas veces resulta imprescindible para la construcción de aparatos protésicos u ortésicos que permitan mejorar la calidad de vida de estos pacientes al favorecer la expresión estética, las funciones fonética, deglutoria y respiratoria, y su reinserción social. Por lo tanto, el espacio piezológico cicatricial posee características propias a ser atendidas que lo distinguen, por lo que no es posible incluirlo entre los anteriormente descriptos.

Entorno muscular del espacio prostodóncico

La aplicación de la piezografía en prostodoncia y, particularmente, en prostodoncia total removible se fundamenta en el conocimiento de los músculos que con sus acciones y presiones influyen sobre la propiedad de estabilidad de los aparatos rehabilitadores. Las diferentes superficies de las prótesis removibles están rodeadas y muchas veces condicionadas por la inserción y función de ciertos músculos y grupos musculares bucales.

Brill et al. (27) clasifican las superficies prostodóncicas de acuerdo a cómo se relacionan con la musculatura circundante y cómo esta impacta sobre ellas, dividiéndolas en:

- Superficie receptora de presión (tabla oclusal).
- Superficie transmisora de presión (superficie de asiento basal).
- Superficie secundaria de soporte (superficies pulidas de la prótesis y linguales y vestibulares de los dientes).
- Bordes protésicos (unión de la superficie transmisora con la secundaria de soporte).

Teniendo en cuenta esas superficies, estos autores dividen la musculatura del espacio prostodóncico en dos grupos, según su impacto en la estabilidad de las prótesis durante la actividad:

- Músculos dislocadores. Entre estos se ubican, del lado vestibular, los maseteros, el mentoniano y los incisivos y, del lado lingual, los pterigoideos internos, palatoglosos, estiloglosos y milohioideos.
- Músculos fijadores. Por el lado vestibular, se identifican el orbicular y los buccinadores y, por el lado lingual, los genioglosos y los grupos extrínsecos e intrínsecos linguales.

No obstante, el significado clínico de esta clasificación depende del diseño que tenga el aparato rehabilitador. La conformación de sus superficies puede tanto provocar la dislocación como la fijación de las prótesis. Un claro ejemplo es lo que ocurre con el músculo orbicular de la boca (antes denominado orbicular de los labios). Brill et al. (27) lo ubica exclusivamente dentro de los músculos que fijan las prótesis, pero es bien sabido que, de no ser respetada su posición y función, es un grupo muscular que puede ocasionar mucha inestabilidad protésica.

Taïeb et al. (28) hicieron un trabajo de anatomía aplicada en una cabeza humana cadavérica fresca con los maxilares totalmente desdentados en la que construyeron un juego de PTR. Después la congelaron y le hicieron cortes con el objetivo de hacer visible la relación de los músculos paraprostodóncicos con las superficies protésicas. Aunque no evidencia el dinamismo muscular, el trabajo tiene valor didáctico, porque permitió mostrar la cercanía de cada grupo muscular a las prótesis construidas (figura 2-3) y, al retirarlas, puso en evidencia el espacio prostodóncico dejado (figura 2-4).

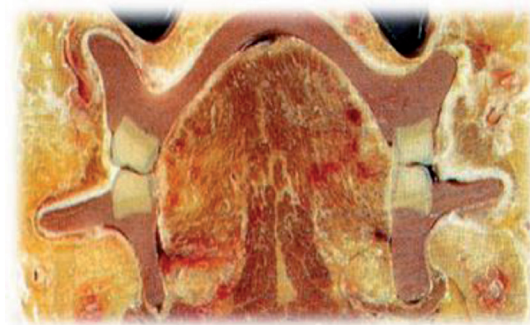


Figura 2-3 Corte cadavérico transversal. Muestra el vínculo de las prótesis totales removibles con la musculatura intra y perioral. (Tomada de Taïeb et al. (28)).

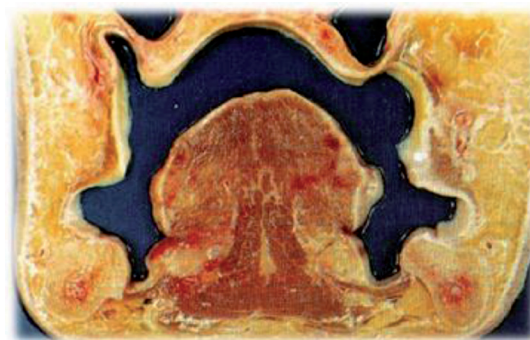


Figura 2-4 Corte cadavérico transversal. Muestra el espacio prostodóncico después de retirar las prótesis totales removibles. (Tomada de Taïeb et al. (28)).

Músculos de la pared interna

En la **zona anterior o mentoniana** se encuentran los **genioglosos**, que son los músculos extrínsecos de la lengua más voluminosos y potentes que conforman este complejo órgano. En el paciente desdentado total con grandes reabsorciones y espina mentoniana (antes denominada apófisis geni) elevada, la masa de estos músculos influye no solamente en los bordes periféricos de la prótesis inferior, sino también en el flanco lingual anterior. Estos músculos adoptan posiciones extremas dadas por la retracción lingual (genioglosos descendidos) y la protrusión lingual (genioglosos ascendidos). La situación intermedia, que es la ideal, se da cuando la punta de la lengua toca las caras linguales de los dientes anteroinferiores. Las otras dos situaciones son muy desfavorables para la retención y estabilidad de la prótesis inferior (29).

En la **zona intermedia o premolar** hay un espacio relativamente inerte, pues allí se encuentran las glándulas sublinguales cubriendo el **músculo milohioideo** cuyas fibras, en este sector, descienden mucho y tienen poca influencia sobre la prótesis inferior (figura 2-5). El milohioideo juega un importante rol durante la fonación, ya que permite la acumulación y expulsión del aire de la ca-



Figura 2-5 Corte transversal en zona de premolares. Se observan los músculos milohioideos alejados del cuerpo de la prótesis. (Tomado de Taïeb et al. (28)).

vidad bucal. Es la referencia más importante para la conformación del borde de la base de la prótesis inferior, aunque no tiene mucha influencia sobre su volumen o cuerpo. Cuando hay reabsorciones acentuadas, se continúa en las fibras anteroposteriores del buccinador por encima del reborde alveolar.

En la **zona posterior**, la musculatura de **la lengua** es la que más influye en la determinación del espacio prostodónico y, por tanto, sobre el volumen o cuerpo de la prótesis inferior y sobre su propiedad de estabilidad. Es muy importante que exista armonía entre el cuerpo de la prótesis y la masa muscular lingual para mejorar las funciones del sistema estomatognático, la propiedad de equilibrio muscular y el confort del paciente.

La lengua es un órgano complejo constituido por dos grupos de músculos: los intrínsecos y los extrínsecos (30-31). El **grupo intrínseco** altera la forma de la lengua y está constituido por un par de **músculos longitudinales** que pueden acortarla o alargarla y subir o bajar su punta; un par de **músculos transversales** que pueden angostarla o ensancharla y un par de **músculos verticales** que pueden bajarla o subirla. El **grupo extrínseco** influye en la posición de la lengua y en el modelado de los bordes de la prótesis. En este grupo se encuentran los ya descritos **genioglosos**, que elevan y protruyen la lengua; los **estiloglosos**, que la elevan y retruyen; los **hioglosos**, que la pueden descender; los **palatoglosos**, que pueden ascender su base y constreñir los pilares durante la deglución; los **faringoglosos**, que la dirigen hacia abajo y hacia atrás y los **amigdaloglosos**, que pueden elevar su base.

Todos contribuyen a su adaptabilidad funcional y volumétrica y a la actividad que tiene durante la articulación de la palabra, la gustación, la masticación, la formación del bolo alimenticio y la deglución y en gran variedad de gestos y sonidos. Una lengua con normoposición llena el piso de la boca y su

cuerpo descansa suavemente sobre el reborde alveolar sin dejar espacios ni invadirlo (figura 2-6).



Figura 2-6 Lengua de tamaño y posición normal tocando suavemente las caras linguales del reborde alveolar.

La pérdida de los dientes provoca, casi siempre, una gran expansión lingual (figura 2-7) con elevación del piso bucal, que será tanto mayor cuanto más tiempo esté la boca edéntula sin rehabilitar (29-32).



Figura 2-7 Lengua hipertrofiada y expandida sobre los rebordes alveolares

En estos casos, al instalar una prótesis inferior que no respeta el nuevo equilibrio muscular ocasionado por la expansión lingual, se corre el riesgo de no lograr estabilidad. Otras veces, al construir las prótesis con el afán de colocar los dientes encima de

las crestas, se montan los anterosuperiores muy atrás y los posteroinferiores muy adentro, dejando menos espacio a la lengua. Watt et al. (33) denominan esta situación como el «síndrome de la lengua comprimida» y sostienen que está caracterizado por los siguientes síntomas: 1) sensación de tener todo el tiempo la boca llena; 2) dolor en la punta o los bordes de la lengua; 3) dificultad para hablar o masticar; 4) sensación de prótesis inferior floja y 5) discomfort permanente. Llana Plasencia (25) describe el «espacio vital de la lengua» y señala una sintomatología similar a la descrita por Watt et al. (33) cuando una prótesis no lo respeta, en cuyo caso propone quitar los segundos molares y desgastar el flanco lingual y las caras linguales de los dientes posteriores para producir algún alivio.

Músculos de la pared externa

Los músculos que componen la pared externa del espacio prostodóncico forman parte de los denominados músculos cutáneos. Según Gutiérrez et al. (31) no existe una clasificación unánimemente aceptada para estos músculos, pero identifican cuatro grupos: de los labios y las mejillas, de la nariz, de los párpados y del cráneo. Al grupo de labios y mejillas, que son los que rodean el espacio prostodóncico, los dividen en músculos modiolares y no modiolares, marcando de esta forma la importancia anatómica del modiolos.

Según el trabajo anatómico publicado por Taïeb et al. (28), la pared externa del espacio prostodóncico está constituida por la cincha buccinotlabial dividida en tres zonas: mentoniana, premolar y molar. En la **región mentoniana o anterior** se destaca el **músculo mentoniano**. Este músculo es de dirección vertical y tiene acción elevadora de los tejidos móviles que recubren la eminencia mentoniana. Se fusiona con fibras del orbicular de la boca participando de esa manera en la inser-

ción esquelética de la musculatura labial. En el paciente desdentado total con reabsorción alveolar acentuada, su inserción se confunde en el centro de la cresta alveolar con las del geniogloso (figuras 2-8 y 2-9).

Cuando no se respeta su conformación dinámica, es un músculo netamente desestabilizador de la base protésica. El **músculo incisivo inferior**, con disposición de hama-ca debajo de la mucosa, desde la cresta alveolar cercana al canino, hace que se mueva directamente sobre el fondo del vestíbulo al que levanta (figura 2-10).

El **orbicular de la boca** está constituido por dos partes: una principal o labial, denominada orbicular interno, con fibras intrínsecas que se comportan como un verdadero esfínter oral y una parte secundaria, llamada marginal u orbicular externo, constituida por fibras intrínsecas y extrínsecas provenientes del modiol. La acción global de este músculo es estrechar el orificio bucal hasta cerrarlo. Interviene en diversas funciones: aprehensión del alimento, succión, expresión labial y fonación. En los pacientes desdentados totales se colapsa, produciendo aspecto avejentado y presiones centrípetas (figura 2-11). Los cuerpos de las prótesis deben respetar el orbicular, de lo contrario pueden actuar como un elástico, provocando el desplazamiento protésico.

En la **zona premolar** se encuentra el **depresor del ángulo de la boca** (antes denominado triangular de los labios) que no tiene una acción directa sobre la prótesis pues, entre ambos, se interpone tejido celulograsoso. En este sector se encuentra el **modiolo**, del latín *modiolus*, «cubo de rueda de carro» (34) que es el encuentro de varios músculos faciales concéntricos que asemejan, efectivamente, una rueda de carro. Gutiérrez describe el modiolo como «el centro de una cruz a la que se añaden dos brazos oblicuos»:

El brazo horizontal de la cruz está formado por el músculo orbicular de la boca y el



Figura 2-8 Reabsorción alveolar acentuada. Se observa continuidad de la mucosa labial con la del piso de la boca.

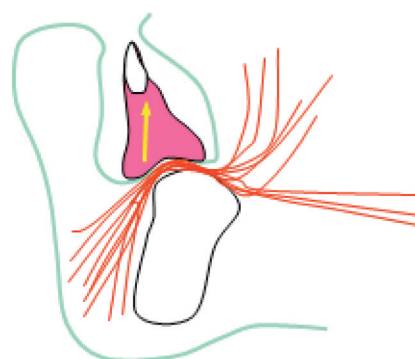


Figura 2-9 En las reabsorciones acentuadas, las fibras musculares del mentoniano se continúan en las del geniogloso provocando la desestabilización de la prótesis inferior.

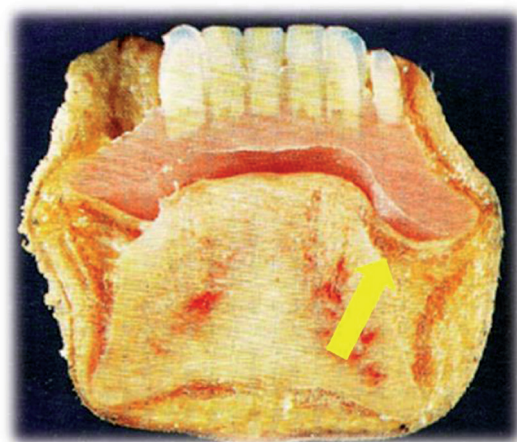


Figura 2-10 Músculo incisivo inferior (Tomada de Taïeb et al. (28)).



Figura 2-11 Labios colapsados por el hundimiento del orbicular de la boca.

buccinador; y el brazo vertical, por el depresor del ángulo de la boca y el elevador del ángulo de la boca. El cigomático mayor llega al modiolo por el ángulo superolateral de la cruz y algunos haces del platisma por el ángulo inferolateral. El risorio (cuando existe) aborda al modiolo lateral y superficialmente. En el modiolo, los seis o siete músculos mencionados se dividen en haces que se entrecruzan. Algunos haces terminan en el mismo nódulo y otros se insertan en la piel y la mucosa adyacente o se continúan con otros músculos (31, p. 150).

En la figura 2-12 se puede observar la ubicación de los músculos que componen el modiolo.

Ubicado por detrás de las comisuras bucales, el modiolo ejerce fuerza centrípeta en los premolares naturales o en las prótesis, especialmente sobre las inferiores. Su movilidad es máxima cuando los dientes están ligeramente separados o en contacto y disminuye a medida que se abre la boca. El modiolo tiene una influencia directa sobre la forma que adquiere el registro piezográfico a nivel vestibular de premolares (figura 2-13).

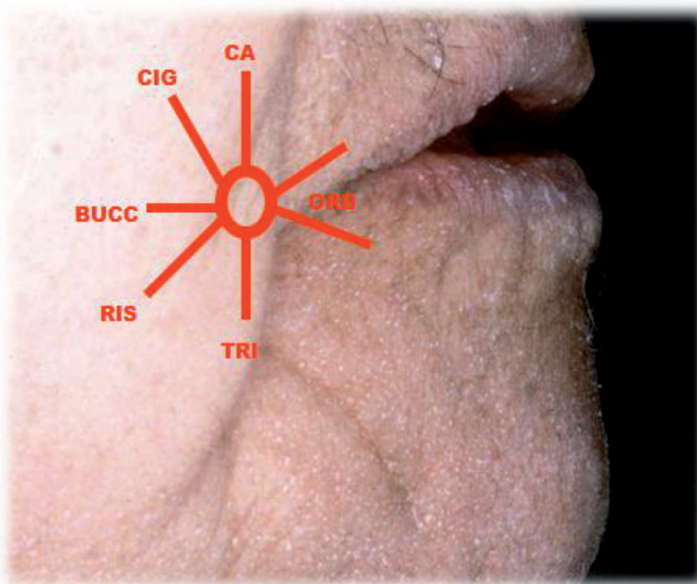


Figura 2-12 Representación esquemática de la ubicación del modiolo y de los músculos que lo componen.



Figura 2-13 Gran colapso de la cincha buccinatalabial. Nótese el hundimiento de la zona moliolar.

En la **zona molar** el músculo **buccinador** constituye la referencia lateral principal de las PTR (figura 2-14); presenta tres porciones: una superficial y dos profundas (superior e inferior).

A nivel superficial presenta una inserción posterior en el rafe pterigomandibular y a través de él tiene continuidad con el músculo constrictor superior de la faringe. Las porciones profundas, con sus haces abiertos en abanico, tienen casi todas sus inserciones en los maxilares. La porción superior se origina, mayoritariamente, en la base del proceso alveolar de los molares, en la tuberosidad y en un pequeño tendón situado en el surco hamular. La porción inferior se origina en la base del proceso alveolar de los molares inferiores y en la cresta buccinatríz. En las personas desdentadas que presentan una reabsorción acentuada del reborde alveolar, las inserciones mandibulares del músculo se encuentran sobre la cresta, y el surco vestibular tiende a desaparecer. Desde estos orígenes, los haces de la porción superior se orientan hacia abajo y hacia adelante, y los de la porción inferior lo hacen hacia arriba y adelante. La mayor parte se entrecruza a media altura del músculo y termina inser-



Figura 2-14 Zona molar. Por lingual se observa la influencia de la lengua en el contorno prostodóncico. Por vestibular se observa la influencia del buccinador (Tomada de Taieb et al. (28)).

tándose en la submucosa de la mejilla. Los haces anteriores de cada porción se dividen en dos grupos: unos se insertan en el modiol y los otros ingresan al labio correspondiente como haces extrínsecos del orbicular de la boca (31).

Cuando se instala una PTR, el sector posterior y vestibular de su cuerpo está en relación directa con las fibras de este músculo. De la misma forma que el orbicular de la boca hace con los labios, el buccinador, estando en reposo, adosa la mejilla sobre las prótesis y ejerce una fuerza compresiva que se opone a la fuerza de la lengua. Cuando se contrae, mueve la mejilla hacia adentro, desciende el surco vestibular superior y eleva el

inferior, disminuyendo la altura del vestíbulo. Durante la masticación juega un rol muy importante en la devolución del alimento a las superficies oclusales. Si la prótesis no es diseñada teniendo en cuenta su conformación y tonicidad, se corre el riesgo de perder estabilidad y sufrir acumulación de alimentos entre la prótesis y la mejilla.

El conocimiento de la anatomía muscular paraprostodónica contribuye a la mejor comprensión de su accionar funcional y de su influencia en la conformación de los espacios piezológicos. Gracias a estos conocimientos, el empleo de la piezografía permite diseñar una prótesis que se adecue perfectamente al dinamismo de estos músculos.

Cuestionario de repaso

1. ¿Qué se entiende por espacios bucales piezológicos y cuáles se describen?
2. ¿Qué influye más en el espacio prostodónico, la base o el cuerpo protésico? ¿Porqué?
3. ¿En cuál sector de la prótesis inferior influye el grupo muscular modiolar y en qué dirección lo hace?
4. ¿Qué grupo muscular se opone a la acción lingual centrífuga?
5. ¿Qué características tiene la situación conocida como «lengua comprimida»? (Mencionar al menos tres.)



CAPÍTULO 3

Piezografía en prostodoncia

Resumen

En el presente capítulo, se define la **piezografía** como un conjunto de técnicas que colaboran en el diagnóstico de los casos a tratar y que buscan reproducir el espacio piezológico más adecuado para la construcción de una prótesis dental en **equilibrio muscular**. Se hace una revisión de los antecedentes existentes en el manejo del concepto de equilibrio muscular con la finalidad de obtener estabilidad protésica. Dentro de los trabajos encontrados, se repasan ideas desde las de antiguos prostodoncistas hasta algunas, más recientes, que señalan la importancia de emplear técnicas que permitan construir aparatos protésicos que no interfieran con la **actividad muscular paraprostodóncica**. Luego se analizan las piezografías según la **función empleada** para su realización: de **reposo, deglutoria, fonética y mixta**. Dado que la fonética es la función más empleada para registrar el espacio piezográfico, se hace una breve revisión de la misma con particular énfasis en el tipo de fonemas que se deben emplear. Posteriormente se describen las **indicaciones y contraindicaciones** del uso de la piezografía, así como sus **ventajas y desventajas**. Se finaliza con la presentación de una **clasificación** de las técnicas piezográficas que compendia los diferentes parámetros con los que pueden ser estudiadas.

Definición

La piezografía es un conjunto de técnicas que registran y reproducen el espacio bucal de equilibrio muscular con la finalidad de colaborar en el diagnóstico y de construir en su interior una prótesis dental, por lo general, total removible (PTR). Surge por la necesidad de respetar y utilizar la acción de la musculatura paraprostodónica a favor de las prótesis, especialmente cuando no es posible obtener buenas propiedades de soporte y retención, algo que ocurre cuando las condiciones del terreno son desfavorables. Su denominación tiene una etimología similar a la de la piezología. **Piezografía** es un término acuñado por Pierre Klein (22) a partir de las palabras griegas *pizein*, que significa comprimir, y *graphein*, que tiene el significado de dibujar o esculpir. A partir de estas raíces se entiende la piezografía como una escultura hecha por compresión (figura 3-1). Según Nisizaki et al. es «el procedimiento funcional mediante el cual se impresionan las paredes interna y externa del corredor prostodónico» (23, p. 5).

Antecedentes en el manejo del equilibrio muscular

La búsqueda de soluciones para las mandíbulas desdentadas ha sido permanente y recurrente en la historia de la prostodoncia. La solución de la falta de estabilidad protésica debida a grandes reabsorciones óseas fue llevada a cabo de diferentes maneras. Algunos autores, como Trauner, Obweggeser, Buisson y Solas, citados por Brill et al. (27), buscaron solucionar el problema mediante procedimientos quirúrgicos que mejorasen la anatomía de la mandíbula edéntula, creando mayor base de soporte óseo, por ejemplo, entre otros procedimientos, con la profundización del surco vestibular y lingual. La búsqueda de soluciones quirúrgicas prevaleció durante mucho tiempo, pero ha dado resultados aleatorios que han significado, muchas veces, fracasos. Con el advenimiento de la implantología, las soluciones quirúrgicoimplantares han obtenido seguridad y predictibilidad, por lo que se va generalizando su utilización en prostodoncia.

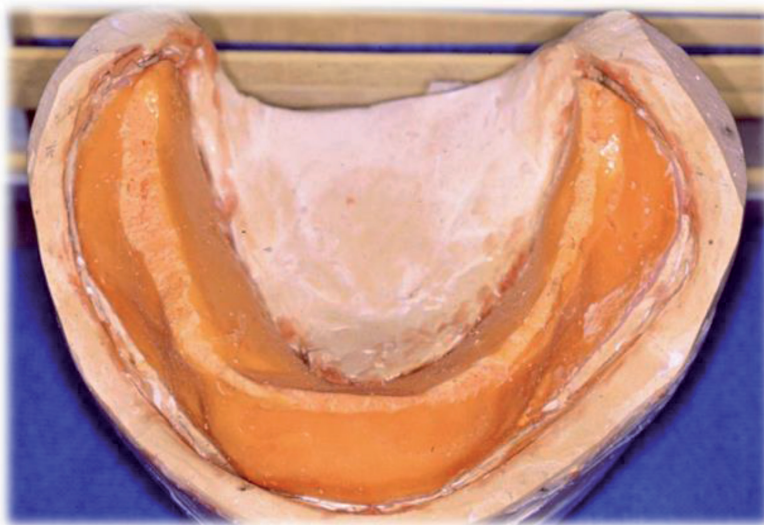


Figura 3-1 Piezografía inferior. Se observa el volumen del espacio piezográfico creado por la funcionalidad muscular.

El otro foco de atención de los prostodoncistas para el logro de estabilidad lo constituyen las características oclusales a incorporar a las prótesis dentales. Se han propuesto múltiples posibilidades y variaciones para dotar a las prótesis de equilibrio oclusal y eficacia masticatoria sin afectar o, incluso, mejorando la propiedad de estabilidad. Los conceptos mecánicos preconizados por Sears (35) y Nagle et al. (36) aún hoy son utilizados. La principal idea es buscar la estabilidad haciendo que las fuerzas oclusales sean derivadas al centro o hacia adentro de los rebordes alveolares. También se intentó eliminar el efecto desestabilizante de los planos inclinados cuspideos de diferentes maneras, por ejemplo, con esquemas oclusales planos (sin cúspides) (37-38) o con esquemas oclusales combinados (con cúspides en un maxilar y sin cúspides en el otro) (39-40). Por otra parte, desde hace muchos años, se estudian y aplican conceptos de oclusión balanceada con la misma finalidad: lograr estabilidad protésica. Bonwill, en 1858, citado por Saizar (1), introdujo el concepto de oclusión balanceada como un intento de mantener el equilibrio oclusal durante los movimientos excéntricos mandibulares.

A pesar de que muchos de los conceptos antiguos de oclusión siguen vigentes y de que, en ocasiones, la cirugía puede brindar ventajas, la valoración de la estabilidad protésica en relación con la **función muscular** constituye una base firme, que nunca ha dejado de tener vigencia, para el tratamiento protésico racional de la denominada «mandíbula difícil» (10, 27).

La atención brindada por los prostodoncistas a la ubicación, el diseño y la conformación del **cuerpo protésico** y sus **superficies pulidas** no es nueva: tiene antecedentes históricos de larga data y está en constante revaloración. Según Lott et al., las primeras ideas sobre la importancia de un buen contacto de las superficies protésicas exter-

nas con los tejidos peribucales surgieron en 1746 con Pierre Fauchard, quien declaraba: «Debemos considerar la forma y la curvatura que deben tener las superficies externas e internas para evitar la incomodidad de la lengua, las encías y el interior de ambas mejillas» (30, p. 394).

En ese marco, los términos utilizados para valorar el concepto de espacio prostodóncico en equilibrio muscular dinámico y funcional han sido muy variados. Se lo ha conocido como «zona muerta» (19), «zona de conflicto mínimo» (41), «zona de equilibrio» (42), «zona de menor interferencia» (43) y «espacio protésico biométrico» (33), entre otros. Cagna et al. (44), citando a estos autores, lo llama por su parte «zona neutra», término que, al igual que «espacio piezográfico» (22) es el más utilizado. Sin embargo, Lejoyeux et al. (45) consideran la prótesis piezográfica solamente para ser utilizada como una prótesis de transición que permita acondicionar los tejidos con el objetivo de aumentar la superficie de apoyo y el espacio protésico potencial. Asimismo Chevalier (46) considera que si se usara para la confección de las prótesis definitivas, podría disminuir el espacio necesario para la colocación de dientes posteriores, lo que resultaría incompatible con las exigencias mecánicas y biológicas de la oclusión.

Otro término con el que se ha descrito el concepto de equilibrio muscular para PTR es el de **zona neutra** o neutral. En *The Glossary of Prosthodontic Terms* (47) de 2017 se define la zona neutral como «el espacio potencial entre, los labios y las mejillas de un lado y la lengua por el otro; área o posición donde las fuerzas entre la lengua y las mejillas y los labios son iguales», sin hacer referencia al término piezografía. Según Matthews (48), citado por Nabid (49), fue un autor inglés llamado sir Kelsey Fry quien acuñó el término «zona neutra» en 1923.

Por otra parte, los trabajos de Fish (19, 50) aparecen consultados en casi todas las publicaciones que existen sobre el tema. Como ya fuera mencionado, en 1933 este autor señaló la influencia de los músculos que rodean la prótesis en la obtención de estabilidad e introdujo el concepto de superficies pulidas. Es así que comenzó a diseñar superficies cóncavas para que la contracción de la lengua y los músculos bucales, al apoyarse sobre la prótesis, contribuyese en la propiedad de retención. A pesar de que este concepto se utilizó durante décadas, se ha observado, mediante la piezografía, que las superficies no siempre son cóncavas.

También Russell (51) en 1959 señaló que la estabilidad de la prótesis inferior podría fracasar si entra en conflicto con la musculatura paraprostodónica. Este autor estableció dos principios para la estabilidad inferior: la prótesis inferior debe ocupar solamente el espacio que dejan los músculos cuando están trabajando y debe tener una forma y un volumen individuales óptimos. Teniendo en cuenta estos principios, propuso modelar un rodete de cera reblandecido, con movimientos linguales y de labios y mejillas, sin utilizar una función fonética o deglutoria específica, y así conformar una prótesis a la que llamó «recíproca».

Beresin et al. (21) en 1964 publicaron un artículo sobre la zona neutra y la superficie pulida; se puede decir que los profesionales norteamericanos fueron pioneros en la difusión de las técnicas y en dar mayor importancia al factor muscular.

Brill et al. (27) en 1965 señalaron la naturaleza dinámica del espacio prostodónico inferior e hicieron una excelente descripción del vínculo entre la musculatura y las prótesis.

Lott et al. (30) en 1966 describieron la técnica «de los flancos». Mostraron cómo elaborar, funcionalmente, un rodete de cera utilizado para enfilear los dientes y determi-

nar la forma de las superficies pulidas de ambas prótesis, mejorando así la retención, la apariencia y la fonética respecto a las prótesis realizadas de otra manera.

Heath (52), en Inglaterra, también puso énfasis en conformar, dinámicamente, la morfología del espacio dental.

En Uruguay, Pablo Gaione (53) introdujo la técnica piezográfica fonética después de haber estudiado con Pierre Klein en Francia y publicó, en Argentina, un trabajo sobre la técnica. Posteriormente, Susumu Nisizaki desarrolló y difundió la técnica en Uruguay, América del Sur y Japón; así se estableció una corriente uruguaya de prótesis funcional (23, 54-55). Esta corriente se ha desarrollado con una influencia directa de los criterios desarrollados por Pierre Klein, adoptando la piezografía como concepto y técnica, lo que ha permitido la generación de varias publicaciones vinculadas al tema (56-61).

Tipos de piezografía según las funciones bucales

Teniendo en cuenta la dinámica muscular de ciertas funciones bucales, las piezografías pueden ser de cuatro tipos: de reposo, de deglución, de fonación y mixtas (26).

Piezografía de reposo

Si con la mandíbula en posición postural se coloca en la boca un material en estado plástico, se puede registrar el espacio piezográfico de reposo. En la posición postural o de reposo las mucosas que recubren la musculatura lingual y vestibular están en contacto, con un espacio virtual entre ellas que, al ser rellenado, se transforma en espacio real. A mayor cantidad y viscosidad del material, mayor será el espacio creado, ya que el material distiende los músculos y genera un espacio acorde a la cantidad colocada y al grado de tonicidad muscular existente. El débil tono muscular de la

posición postural no opone suficiente fuerza a la introducción del material, por lo que el volumen creado no es confiable para ser utilizado en la construcción protésica. Por tal motivo, la piezografía de reposo no es utilizada para construir las prótesis, pero se la describe con fines de estudio.

Piezografía deglutoria

La deglución es una función que se repite muy frecuentemente y en la que hay una fuerte contracción de la musculatura lingual y labial que, en el caso de los pacientes desdentados totales portadores de PTR, puede perturbar la estabilidad protésica (figuras 3-2 y 3-3).

Por ello, puede ser utilizada para modelar el espacio prostodónico. Heath (52) fue uno de los pioneros en utilizar la deglución para modelar dicho espacio. Colocaba acondicionador de tejidos sobre una placa inferior que, introducida en la boca sobre la mandíbula desdentada, era modelada por los músculos paraprostodónicos. Para lograrlo, le hacía deglutir al paciente 20 veces 3 ml de agua, con intervalos de 20 segundos,



Figura 3-2 Boca de un paciente durante la deglución. Se observa la aparente fuerte contracción de los labios.

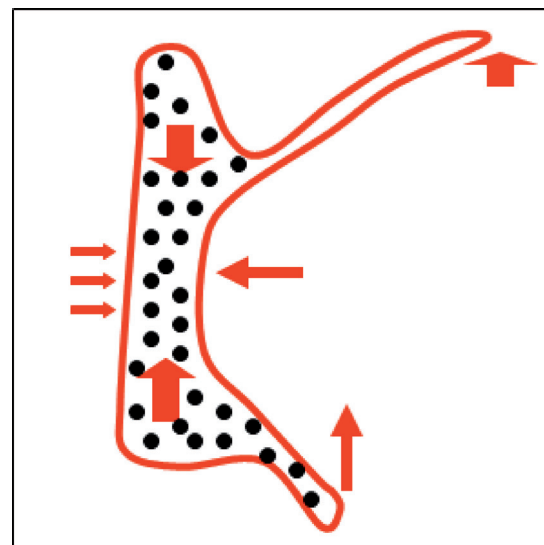


Figura 3-3 Espacio prostodónico deglutorio. Se observa el mayor desplazamiento hacia vestibular debido a la fuerte contracción lingual. (Modificada de Klein (22)).

hasta que el material endureciera. Luego realizaba el registro intermaxilar colocando al paciente su prótesis superior antigua o, de no existir esta, una placa de registro superior. Observó que el material era desplazado hacia afuera debido al predominio de las fuerzas linguales sobre las vestibulares. A partir de esos estudios, algunos prostodoncistas comenzaron a utilizar la función deglutoria para realizar las piezografías. Nabid (62) propuso modificar la técnica utilizando como material de registro una silicona liviana y sin colocar al paciente ninguna prótesis o placa en el maxilar superior. Como resultado, se obtienen piezografías en las que se suele observar la marcada influencia de la lengua y la cincha labial (figuras 3-4 y 3-5).

Klein (22) no aconseja la técnica deglutoria porque los músculos elevadores mandibulares tienden a aproximar la mandíbula al maxilar más allá de la dimensión vertical oclusal (DVO). La elevación mandibular es contrarrestada con un fuerte dinamismo lingual que actúa contra el material de impresión que se encuentra confinado por el cie-

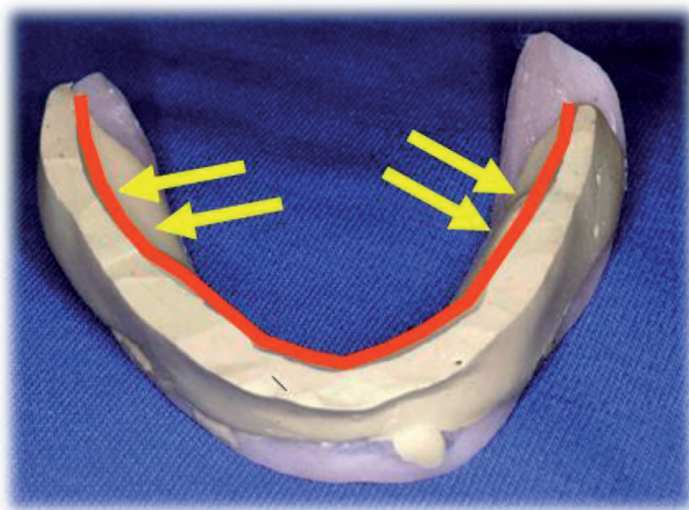


Figura 3-4 Piezografía deglutoria. Se observa la marcada desviación hacia vestibular debido a la fuerte presión lingual.

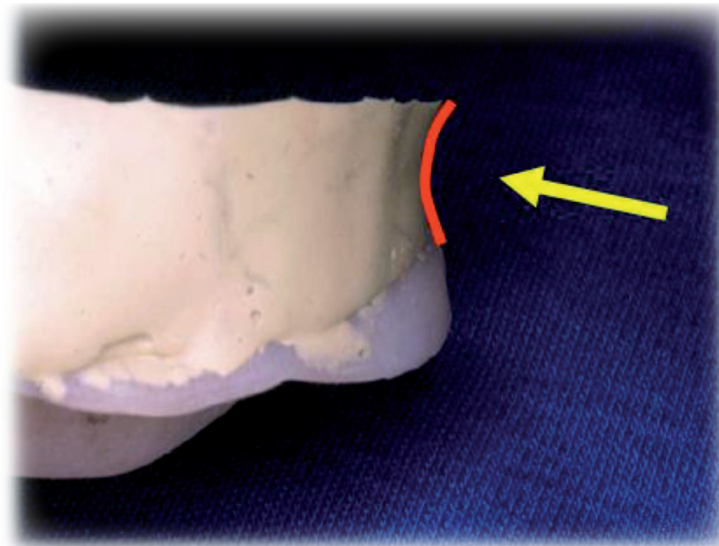


Figura 3-5 Piezografía deglutoria. Se observa la marcada concavidad anterior y vestibular debido a la fuerte contracción del orbicular de la boca.

re del orificio bucal, desplazando en exceso el espacio prostodónico hacia vestibular. Es por ello que las piezografías deglutorias suelen ser demasiado voluminosas del lado vestibular y sus reproducciones prostodónicas tienden a ser desestabilizadas cuando la cincha vestibular entra en actividad.

En un estudio piloto comparativo de las técnicas fonética y deglutoria, se encontró que las piezografías fonéticas y deglutorias no tenían diferencias a nivel anterior, pero

eran más angostas a nivel posterior. Ello fue atribuido a la fuerte presión de la lengua y a que la cara vestibular de la piezografía se encontraba más hacia lingual por efecto de la acción del músculo buccinador. El trabajo concluye que por tal motivo habría menos espacio para el montaje de los premolares y molares. Si bien este estudio parece tener problemas metodológicos, reafirma la idea del mayor desvío hacia vestibular con la técnica deglutoria (63). Otros autores utilizan

la técnica deglutoria sin explicitar los fundamentos (44).

La técnica deglutoria puede ser útil para pacientes sordomudos, en quienes la función fonética es casi inexistente, en pacientes que por diferentes motivos no pueden pronunciar o repetir adecuadamente los fonemas o, también, en pacientes con trastornos de hipermovilidad mandibular como en la enfermedad de Parkinson.

Piezografía fonética

La **fonética** es una función primordial a preservar o mejorar en el paciente desdentado total con la nueva rehabilitación prostodóncica. Además es utilizada durante el proceso de construcción de las prótesis, ya que permite observar tanto el progreso como el logro de las diversas etapas. Silverman (64-66), por ejemplo, estableció una técnica para determinar y construir la DVO del paciente utilizando la fonética. Describió el grado mínimo de separación entre las arcadas dentarias durante el habla y lo denominó «**espacio mínimo del habla**». La técnica consiste en solicitarle al paciente que pronuncie el fonema /S/ y observar el espacio que se produce entre los rodetes de cera o entre los dientes ya enfilados: debe ser mínimo (1 o 2 mm) y sin contacto dentario. La técnica es utilizada hasta el día de hoy.

La fonética también permite evaluar la ubicación de las piezas dentales tanto en instancias de diagnóstico de las prótesis en uso como en la etapa de la prueba de los dientes en boca. Además de dar una referencia en el plano vertical, aporta información en el plano horizontal, por ejemplo cuando se le solicita al paciente emitir los fonemas labiodentales /F/ y /V/ para observar la ubicación de los bordes incisales y su relación con el borde del labio inferior (67).

Con la técnica piezográfica fonética sucede algo similar porque, seleccionados determinados fonemas, se activan los diferentes

grupos musculares que permiten modelar la futura prótesis. La palabra **fonema**, del griego *phōnēma*, significa «sonido de la voz». Según el *Diccionario de la Real Academia Española* (68), es la «unidad fonológica que no puede descomponerse en unidades sucesivas menores y que es capaz de distinguir significados». Se interpreta como la unidad mínima del lenguaje oral porque es el sonido del habla que permite diferenciar entre las palabras de una lengua. Por ejemplo, los fonemas /T/ y /L/ cambian el significado de las palabras «pata» y «pala».

Los fonemas se dividen en dos grandes grupos: los vocálicos (el aire no encuentra obstáculos en su pasaje por la cavidad bucal al emitirlos) y los consonánticos (el aire sí encuentra obstáculos). A la vez, los fonemas vocálicos pueden catalogarse, según su grado de abertura, en abiertos, cerrados y semiabiertos, mientras que los consonánticos se clasifican, según su punto de articulación, en bilabiales, labiodentales, dentales, alveolares, palatales y velares (69). Por lo general, cada fonema corresponde a una letra.

La cavidad bucal actúa como una caja de resonancia que, ofreciendo obstáculos al pasaje del aire, permite articular la palabra. Es la musculatura intraoral y perioral la que genera esos obstáculos. La instalación de un aparato prostodóncico puede alterar o cambiar la forma de las paredes allí donde la lengua y los labios toman apoyo, permitiendo la emisión de fonemas y el habla de la persona. La identificación de los fonemas permite conocer los movimientos musculares y los contactos que producen con las diferentes superficies y elegirlos para su registro durante el procedimiento de la piezografía. Los más utilizados para modelar una piezografía son los consonánticos y deben activar simultáneamente los grupos musculares antagonísticos de la lengua y la cincha buccinotolabial. Además, deben estar en directa relación con el idioma que habla el paciente,

dado que cada uno posee diferentes maneras de emitir los fonemas.

El **modelado piezográfico** por fonación está bien descrito para el idioma francés (24):

- Para la región posterior se hace accionar:
 - el buccinador y los músculos linguales con la emisión del fonema /SIS/ repetido seis veces y del /SOOO/ una vez (extendiendo la «o» para que su sonido largo permita cerrar y proyectar los orbiculares y registrar las improntas de ambos modiolos).
- Para la región anterior se hace accionar:
 - la lengua en forma centrífuga mediante la emisión de los fonemas /TE/ y /DE/ alternados y repetidos;
 - los labios en forma centrípeta mediante los fonemas bilabiales /ME/ y /PE/ alternados y repetidos.

Esta misma secuencia se ha adaptado para el idioma español haciendo alternar los fonemas linguoalveolares /SIS/ y /SOOO/ para la región posterior y los linguodentales /TE/ y /DE/ con los bilabiales /ME/ y /PE/ para la región anterior. La técnica piezográfica fonética también puede utilizar frases que contengan los mencionados fonemas u otros similares. En todos los casos, los fonemas deben ser pronunciados en voz alta y enfáticamente, de tal manera que la acción de los músculos pueda ser bien registrada. Es conveniente darle un texto escrito al paciente para que lo repita en voz alta.

La técnica fonética es la recomendada por los autores franceses, porque entienden que evita los inconvenientes señalados en la función deglutoria (24). Durante la fonación, la presión ejercida por la musculatura paraprostodóncica es más equilibrada en ambos sentidos (lingual y vestibular) y, además, la piezografía obtenida no resulta sobredimensionada puesto que, al hacerse con la boca

abierta, el exceso de material puede fluir hacia afuera por orificio bucal (figura 3-6).



Figura 3-6 Paciente pronunciando el fonema /SOO/. Se observa la suave contracción labiomodiolar.

La combinación de fonemas empleados para el sector anterior y posterior genera un antagonismo activo de los músculos elevadores y depresores mandibulares que le dan a la piezografía una buena altura, compatible con la DVO (figura 3-7).

Según Samoian (70, p. 53), utilizar la fonética tiene las siguientes ventajas:

- es la función oral más desarrollada en la sociedad contemporánea y por su duración cotidiana supera ampliamente a las otras funciones;
- es la función menos afectada por las pérdidas dentarias, al menos para algunos fonemas;
- es una función más cómoda de manejar por el odontólogo, ya que puede elegir los fonemas y el énfasis a utilizar;
- durante la fonación, las fuerzas linguales horizontales afectan más fuertemente la estabilidad de las prótesis inferiores porque se producen sin contactos oclusales; en cambio, durante la masticación o la deglución se producen contactos oclusales que, debiendo ser

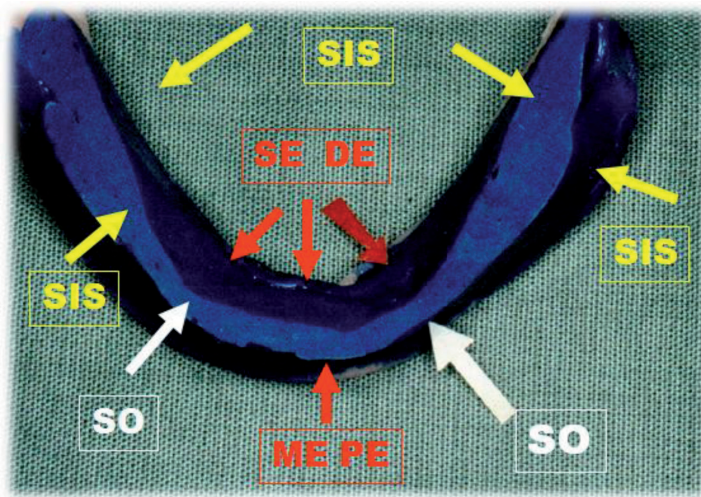


Figura 3-7 Registro piezográfico fonético. Se observan los fonemas empleados y los lugares donde impactan.

simétricos, pueden contribuir a estabilizar la prótesis sobre el terreno;

- permite reavivar la memoria muscular que gobernaba los movimientos mandibulares antes de las pérdidas dentarias, con lo que el paciente puede encontrar algunas posiciones originales (previas a la edentación) sin la intervención voluntaria de los músculos ni del odontólogo.

Además Nabid (71) señala que, eligiendo bien los fonemas modelantes y su intensidad, es posible obtener una actividad muscular sincronizada que garantizará un modelado eficaz.

Piezografía mixta

La técnica mixta es la que combina las funciones fonética y deglutoria. Tiene su origen en la «técnica de los flancos» de Lott et al. (30) que, utilizando esas dos funciones, permite construir los flancos de las prótesis. Se trata de una técnica pionera en la construcción de las superficies libres de las prótesis en forma funcional. Originalmente, las piezografías eran realizadas con ceras de bajo punto de fusión pues aún no existían materiales tales como las siliconas o los acondi-

cionadores de tejidos. La técnica, muy laboriosa, era empleada para construir prótesis inferiores. Se colocaba en la boca del paciente un rodete inferior de prueba, hecho con cera, previamente reblandecido en agua caliente y se le pedía que leyera un texto en voz alta y con rapidez. La lectura con esas características requiere un movimiento muscular más intenso y hace producir mayor cantidad de saliva, lo que provoca numerosos momentos de deglución. También se le colocaba agua en la boca al paciente, obligándolo a deglutir. El registro se hacía con el rodete antagonista en la boca y luego de haber determinado la DVO.

Algunos autores norteamericanos, como Beresin et al., realizan el registro teniendo en cuenta ambas funciones, fonética y deglutoria, pero sin describir el procedimiento (21).

La piezografía mixta integra ambas funciones y, por lo tanto, se adapta más ampliamente al funcionamiento de las prótesis removibles en equilibrio dinámico funcional (figura 3-8).

Si bien la enseñanza de la piezografía en el Uruguay está fuertemente influenciada por la corriente francesa que utiliza la función fonética, en la literatura revisada no hay un criterio uniforme en cuanto a su utilización. En ese contexto, la experiencia de los

Figura 3-8 Registro piezográfico mixto hecho con silicona. La piezografía realizada integra las funciones fonética y deglutoria.



autores de este libro señala que utilizando la técnica mixta se genera un espacio funcional que abarca casi todas las tensiones funcionales a las que puede verse sometida una prótesis inferior. Por tal motivo, combinan la técnica fonética haciéndole deglutir agua al paciente de manera intermitente. Se activan así los músculos paraprostodóncicos en todo el espectro de su dinamismo y no ceñidos a una sola función. De esta forma, se asegura estabilidad prostodóncica para ambas funciones y no para una sola de ellas.

Indicaciones y contraindicaciones

Indicaciones

El estudio de las indicaciones de la piezografía incluye todo el espectro de sus posibles utilidades y, por lo tanto, debe abarcar sus diferentes tipos: analíticas o de diagnóstico y constructoras o restauradoras.

Las **piezografías analíticas** tienen el objetivo de estudiar y diagnosticar el vínculo existente entre la musculatura paraprostodóncica y las estructuras alveolodentarias del dentado o el espacio protésico potencial

o la prótesis existente en el desdentado. Son indicadas en:

- pacientes desdentados portadores de prótesis de cualquier tipo, especialmente totales o parciales removibles (72);
- pacientes desdentados a los que se les va a colocar implantes con la finalidad de estudiar su lugar de colocación y el diseño de la prótesis a construir, armónicos con el equilibrio muscular (46);
- pacientes dentados en los que se van a estudiar las disgnacias y su correlación con factores etiológicos funcionales y de orientación al tratamiento (23).

Las **piezografías constructoras** o rehabilitadoras se realizan con el objetivo de construir prótesis dentales, especialmente totales removibles, en equilibrio dinámico funcional con la musculatura paraprostodóncica. Están indicadas en pacientes desdentados:

- con reabsorciones alveolares muy acentuadas, como las clases IV, V y VI de Atwood (73) por estar comprometidas las propiedades de soporte y retención de las prótesis removibles;

- con lenguas muy voluminosas o hipertónicas y espacio prostodónico disminuido;
- de largo tiempo que no están utilizando prótesis, en quienes se reduce o pierde el espacio protésico potencial por colapso de la musculatura paraprostodónica y expansión lingual;
- con intolerancia protésica, es decir, aquellos pacientes con una larga historia de rechazos de prótesis y fracasos de tratamientos;
- con asimetrías o parálisis faciales;
- con edentaciones monomaxilares inferiores y condiciones desfavorables;
- con edentaciones parciales inferiores a extremo libre en los que se necesite contemplar el equilibrio muscular;
- con reflejos nauseosos marcados;
- que necesiten la construcción de prótesis de transición previas a las definitivas porque esta permite:
 - el máximo espacio prostodónico tolerable en las prótesis definitivas;
 - confort y mejor adaptación del paciente a las prótesis definitivas (60).
- en los que corresponda aplicar un procedimiento simplificado que solamente oriente la ubicación de los dientes posteriores (58).

La piezografía también puede estar indicada para el **maxilar superior** desdentado con terreno francamente desfavorable y con marcada influencia del entorno muscular. Durante la aplicación en el maxilar superior, puede ser necesario prescindir de los requerimientos estéticos para priorizar los funcionales (22). De todas formas, la piezografía es menos utilizada en el maxilar superior debido a que allí las condiciones del terreno protésico casi siempre son más favorables. La existencia del paladar y la poca influencia de la lengua hacen que se mejore la propiedad

de retención. Por otra parte, durante la construcción de la prótesis superior, habitualmente es necesario priorizar la estética del sector anterior antes que la funcionalidad.

Contraindicaciones

En general no se describen contraindicaciones absolutas para la piezografía debido a que se trata de un conjunto de técnicas más complejas y laboriosas que la convencional; sin embargo, debe valorarse la pertinencia de su utilización en los pacientes:

- con buenos antecedentes prostodóncicos, con terreno psicológico y biológico favorable (por ejemplo, musculatura paraprostodónica normotónica y crestas alveolares poco reabsorbidas), que aseguran obtener buen soporte y retención (74);
- en los que se tengan que emplear técnicas simplificadas por enfermedades, edad muy avanzada, mayor vulnerabilidad o dificultad en el traslado para concurrir a un número mayor de citas;
- con trastornos que impidan su colaboración con el odontólogo o el control neuromuscular de la motricidad mandibular.

Si bien se ha señalado la edentación del maxilar superior como una eventual indicación, Devin (75) la menciona como una contraindicación. Según este autor, la reabsorción centrípeta del reborde superior y la disminución en el tono muscular son la causa del colapso del labio superior, por lo que esta alteración de los rasgos faciales no debe ser perpetuada por un registro funcional. Asimismo, sostiene que las técnicas de impresión permiten, en general, obtener una retención suficiente —capaz de equilibrar eficazmente las fuerzas en un montaje estético—, porque la disposición de los dientes anteriores en la posición ocupada previa-

mente por los dientes naturales ausentes es la única forma de garantizar y restablecer el apoyo necesario para los labios superiores y las mejillas.

Ventajas y desventajas

Ventajas

La utilización de la piezografía en prostodoncia ofrece varias ventajas:

- permite afinar el diagnóstico antes de planear el tratamiento prostodónico incluido el implantoprostodónico;
- permite corregir prótesis que estén ocasionando problemas al paciente debido a un desequilibrio muscular;
- permite realizar prótesis de transición previas al tratamiento definitivo, para la readaptación funcional proprostodónica;
- orienta la planificación y construcción de la oclusión, favoreciendo así el equilibrio oclusal;
- favorece el logro de la propiedad de estabilidad, imprescindible para el buen funcionamiento de la prótesis;
- favorece la adaptación orgánica y psicológica del paciente a las prótesis, disminuyendo las molestias;
- disminuye el número de retoques y sesiones clínicas durante el período de la instalación.

Desventajas

En ocasiones, es necesario valorar las siguientes desventajas de la piezografía:

- puede generar dificultades para el logro de la plenitud estética cuando la musculatura perioral (labios y mejillas) está colapsada e hipertónica;
- necesita más tiempo de trabajo clínico y de laboratorio;

- requiere mayor colaboración del paciente;
- requiere conocimiento y entrenamiento del odontólogo y del laboratorista;
- puede disminuir la eficacia masticatoria (46);
- puede dificultar la obtención de equilibrio oclusal.

Clasificación

La presente clasificación de las piezografías está basada en los diferentes parámetros con que pueden ser estudiadas. Tiene el objetivo de ordenar el conocimiento existente sobre la técnica piezográfica y facilitar así su descripción y aplicación (cuadro 3-1).

Según la función empleada

De reposo

Es la piezografía que se hace con la mandíbula en reposo, sostenida por el tono muscular. Los registros piezográficos realizados en esta posición dependen exclusivamente del índice de corrimiento del material empleado y de la cantidad de material que introduzca el operador. No reproduce el espacio prostodónico funcional en el que deberá desempeñarse la prótesis. Por tal motivo, es exclusivamente utilizada con fines de estudio e investigación.

Deglutoria

Se realiza bajo las presiones musculares que produce la deglución. Es una función oral muy repetida por el ser humano tanto durante el día como en la noche que en los pacientes desdentados totales rehabilitados en forma convencional puede llegar a desestabilizar la prótesis inferior. La corriente de autores franceses considera que, por predominar las fuerzas centrífugas linguales, produce piezografías más desviadas a vestibular.

Está especialmente indicada en los pacientes que no pueden hablar.

Fonética

Es la piezografía que se realiza bajo las presiones musculares que produce la fonación, que es la función oral más utilizada a lo largo del día por el ser humano y que activa la musculatura con mayor equilibrio de fuerzas opuestas. También permite la selección de los fonemas que se adecuan mejor a cada una de las zonas a registrar. Es la técnica recomendada por los autores franceses y la más utilizada por los prostodoncistas.

Mixta

Emplea alternadamente ambas funciones, fonética y deglutoria. Está descrita en los trabajos científicos desde hace mucho tiempo, es ampliamente utilizada y tiene la ventaja de activar armónicamente toda la musculatura paraprostodónica y generar un espacio piezográfico y prostodónico compatible con las dos funciones.

Según el momento de realización

Posterior a la impresión definitiva

Es la que se hace después de haber obtenido la impresión y el modelo definitivos. Sobre el modelo obtenido se construye la cubeta piezográfica y luego se realiza el registro piezográfico. Permite un trabajo más cómodo, pues al tener la superficie basal de la futura prótesis ya diseñada, la cubeta queda mejor adaptada y con mayor retención, lo que facilita el registro. Suele ser más sencilla de emplear en manos inexpertas. Según sea realizada, después o antes de los registros intermaxilares y del montaje en el articulador, puede ser dividida en:

Posterior al montaje de los modelos

Con esta técnica, primero se construyen placas de registro con sus rodetes de cera, se hacen los registros intermaxilares y se montan los modelos definitivos en el articulador. Estando los modelos montados, se construye la cubeta piezográfica y a continuación se hace el registro piezográfico en la boca del paciente. Durante su realización, la piezografía puede ser llevada al articulador para ir conformando su altura y plano oclusal, teniendo como referencia al antagonista o rodete superior. Una vez culminada, se hace un nuevo rodete de cera con las llaves piezográficas para montar los dientes. Es la técnica considerada clásica y de elección para comenzar a entrenarse en su utilización.

Previa al montaje de los modelos

En este caso se hace la piezografía y luego, con el rodete de silicona obtenido y el antagonista o rodete de cera superior, se determina el plano de orientación y la dimensión vertical oclusal y se realiza el registro de relación céntrica. Después se montan los modelos en el articulador y se continúa con los pasos de laboratorio para construir la oclusión. Si bien es una técnica más ergonómica, porque evita la realización de uno de los dos rodetes de cera inferior de la técnica anterior, requiere un operador con mayor experiencia.

Simultánea e integral

Se denomina simultánea e integral porque en una sola etapa clínica se obtiene el espacio prostodónico, la reproducción del terreno de asiento protésico y los registros intermaxilares. Con una sola cubeta, que es individual y piezográfica, realizada sobre el modelo primario, se toma la impresión definitiva, se hace la piezografía, se determina el plano de orientación y la dimensión vertical

oclusal y se hace el registro de relación central. Admite la posibilidad de hacer la piezografía después o antes de tomar la impresión definitiva. Hacerla después tiene la ventaja de que la cubeta se encontrará mejor retenida, aumentando la precisión del registro piezográfico. Hacerla antes tiene la ventaja de que la piezografía mantiene los tejidos paraprostodóncicos en posición durante la impresión definitiva, lo que permite mejorar la continuidad entre los bordes y el cuerpo de la futura prótesis mejorando su sellado periférico.

Según el maxilar tratado

Inferior

La piezografía se realiza solamente en el maxilar inferior. Es la técnica más utilizada por ser la mandíbula el maxilar «problema» en la rehabilitación del paciente desdentado total.

Superior

Es la que se realiza solamente en el maxilar superior. Tiene su indicación en pacientes desdentados monomaxilares con terrenos prostodóncicos francamente desfavorables.

Bimaxilar

Se aplica en ambos maxilares desdentados. Se utiliza poco, reservándose para los casos de terrenos más desfavorables en ambos maxilares con reabsorción extrema y/o intolerancia protésica grave.

Según la zona del maxilar

Posterior

La piezografía se hace exclusivamente en el sector posterior de los maxilares porque tiene por finalidad encontrar el espacio de equilibrio muscular para la ubicación de

premolares y molares. Esta técnica se emplea cuando en el sector anterior se requiere priorizar la estética sobre la función.

Anterior

Se hace solamente en el sector anterior de los maxilares. Se reserva para aquellos casos en los que la reabsorción es extrema en el sector anterior y el juego antagónico de la musculatura orbicular y mentoniana con la lingual puede producir un grave desequilibrio protésico. Es poco empleada porque, simultáneamente, debería darse la situación de que en el sector posterior se decida usar el centro de cresta como referencia para el articulado. Su utilización exclusiva es más frecuente en el maxilar superior.

Anterior y posterior

Es la que se hace en ambas zonas. Es la más utilizada, puesto que en la mayor parte de los casos se requiere priorizar el equilibrio muscular en ambas zonas. Puede ser dividida en:

Un tiempo

La piezografía se hace simultáneamente en ambas zonas. Requiere cargar las dos zonas a la vez y emplear todos los fonemas alternadamente. La manipulación puede ser un poco más engorrosa y requerir mayor experiencia del profesional. La necesidad de emplear todos los fonemas sectoriales puede confundir al paciente.

Dos tiempos

Primero se hace el sector posterior y luego, el anterior. Tiene la ventaja de dar más tiempo para el trabajo y mejorar así la precisión de la maniobra y la calidad del registro. De todas maneras, en sus etapas finales, cuando se aplica el material de alto índice

de corrimiento, es común hacer ambas zonas a la vez.

Según sus objetivos

Constructora o rehabilitadora

Es la que se realiza para construir una o ambas prótesis. Admite las siguientes variantes.

Entera

Consiste en aplicar toda la técnica completa registrando así el espacio prostodóncico funcional y construyendo, dentro de él, la prótesis. Puede ser dividida según los pasos siguientes al registro piezográfico en:

- **Convencional.** Una vez realizada la piezografía, los pasos siguientes de construcción de la prótesis se hacen en forma convencional tal como se describe en el capítulo 4.
- **Digital.** Luego de realizada, la piezografía se escanea y algunos o todos los pasos siguientes de construcción de la prótesis se hacen en forma digital.

Simplificada u orientadora para el montaje de dientes

Se aplica cuando se busca montar los dientes teniendo como referencia el espacio neutro y no el centro de cresta. Si bien puede ser utilizada en ambas zonas, se usa más frecuentemente para la zona posterior.

Recicladora

Se utiliza con prótesis antiguas cuando requieren algún tipo de reparación. Se hace la piezografía sobre la prótesis existente y a continuación, mediante diversos procedimientos, se procede a su reciclado para adaptarla al registro funcional obtenido.

Maxilofacial

Es empleada en la reconstrucción protésica de defectos maxilofaciales producidos por cirugías reparadoras u oncológicas y la radioterapia.

Analítica o diagnóstica

Se usa exclusivamente con fines diagnósticos tanto en un maxilar dentado como desdentado o sobre cualquier tipo de prótesis dentales. Se la emplea con más frecuencia con PTR, para analizar si se encuentran o no dentro del espacio de equilibrio muscular.

Para la planificación del tratamiento

Es una variedad de la diagnóstica utilizada para planificar maniobras terapéuticas. En pacientes dentados con requerimientos de ortodoncia no solamente tiene valor diagnóstico, sino que puede orientar en la necesidad de movilización dental. En pacientes desdentados a rehabilitar con prótesis implantoasistidas, se puede planificar la ubicación tridimensional de los implantes, previo a la cirugía de instalación, cumpliendo, de esta manera, con el postulado de realizar cirugías protésicamente guiadas. Es especialmente útil en la planificación de sobredentaduras implantoasistidas y prótesis híbridas.

Según el material utilizado

Con silicona

Es el material preferido en nuestro medio por sus ventajas: muy buenas cualidades de fidelidad, fácil manipulación y versatilidad brindada por sus diferentes índices de corrimiento. Se la puede utilizar en cualquiera de sus variantes, de condensación o de adición, y en cualquiera de sus tres índices de corrimiento: alto, mediano y bajo. Se destacan las presentaciones comerciales del polivinil-

siloxano por su gran fidelidad, estabilidad dimensional y facilidad de manipulación. Generalmente se reserva la de bajo o medio índice de corrimiento para comenzar la piezografía, especialmente cuando la tonicidad muscular de la musculatura paraprostodónica está aumentada. La de alto índice de corrimiento es utilizada para finalizar la piezografía aplicando una delgada capa o para las piezografías simplificadas.

Con acondicionador de tejidos

Es muy usado por los autores franceses. Sus propiedades reológicas permiten mayor tiempo de trabajo en la boca, lo que facilita un modelado más prolongado que otorga mayor precisión para el registro de la actividad muscular. Tiene el inconveniente de ser un material muy pegajoso, lo que dificulta su manipulación.

Con alginato

Este material puede ser utilizado en las piezografías analíticas o en las simplificadas. Tiene varios inconvenientes: es muy sensible a la proporción de agua porque modifica su corrimiento y fidelidad, tiene menos tiempo de trabajo y, además, puede ser conservado durante muy poco tiempo. Por estos motivos no es un material de elección para la piezografía rehabilitadora o constructora.

Con otros materiales

También se podrían utilizar otros materiales tales como godiva, cera de bajo punto de fusión y yeso de impresiones. Tienen, en general, la desventaja de su manipulación, por lo que se reserva su uso para fines académicos.

Clasificación de las Piezografías			
Según la función empleada	De reposo		
	Deglutoria		
	Fonética		
	Mixta		
Según el momento de realización	Posterior a la impresión definitiva	Posterior al montaje de los modelos	
		Previa al montaje de los modelos	
	Simultánea o integral		
Según el maxilar tratado	Inferior		
	Superior		
	Bimaxilar		
Según la zona del maxilar	Posterior		
	Anterior		
	Anterior y posterior	Un tiempo	
		Dos tiempos	
Según sus objetivos	Constructora o rehabilitadora	Entera	Convencional
			Digital
		Simplificada u orientadora para el montaje de dientes	
		Recicladora	
	Maxilofacial		
	Analítica o diagnóstica		
	Para la planificación del tratamiento		
Según el material utilizado	Con silicona		
	Con acondicionador de tejidos		
	Con alginato		
	Con otros materiales		

Cuadro 3-1. Clasificación de las piezografías

Cuestionario de repaso

1. ¿Qué se entiende por piezografía y con qué materiales se puede hacer?
2. ¿Qué características tiene la técnica de los flancos?
3. ¿Cuáles son las principales indicaciones de la piezografía?
4. ¿Qué inconvenientes se mencionan para la técnica piezográfica deglutoria?
5. ¿Cuáles son las diferencias entre la piezografía analítica y la constructora?





CAPÍTULO 4

**Técnica piezográfica posterior
a las impresiones definitivas y
al montaje de los modelos**

Resumen

En este capítulo, se describe la técnica piezográfica más frecuentemente empleada para la construcción de prótesis totales removibles (PTR). Con esta técnica el registro piezográfico se hace luego de haber tomado las impresiones definitivas de los maxilares desdentados y de haber montado los modelos en el articulador. Se describen las **cubetas piezográficas** con las que se hace el registro y luego se describe el paso a paso hasta finalizar la **construcción de las prótesis**. Se emplea una técnica mixta pero con mayor énfasis en lo fonético y se repasan los **fonemas** utilizados para obtener un **rodete de silicona piezográfico**. Se describe la morfología estándar que tienen las piezografías obtenidas y se continúa con las etapas de laboratorio que permiten construir, mediante **llaves piezográficas**, el rodete de cera sobre el que se montarán los dientes artificiales. Se describe el procedimiento y sus variantes para construir una **oclusión equilibrada** y en armonía con el espacio piezográfico obtenido, teniendo en cuenta cuatro aspectos: ubicación de las superficies oclusales, ancho de las superficies oclusales, esquema oclusal y concepto oclusal. Se culmina con el estudio y descripción de la etapa clínica denominada **modelado funcional** que es previa al envío al laboratorio para la terminación de las prótesis.

Introducción

Las técnicas piezográficas varían según el maxilar sobre el que se vayan a realizar y según el momento en el que se hagan. La técnica más frecuentemente utilizada es la que se hace después de las impresiones definitivas y del montaje de los modelos en el articulador. Otras veces se prefiere una técnica en la que se hacen las impresiones, la piezografía y los registros intermaxilares en forma simultánea e integral. La primera lleva más sesiones clínicas, pero es más sencilla en manos inexpertas.

Dado que durante la rehabilitación del paciente desdentado total bimaxilar la mandíbula suele ser el maxilar problema, las técnicas piezográficas están especialmente creadas para rehabilitar la mandíbula edéntula, siendo excepcional su uso para el maxilar superior. En este capítulo se describe la técnica utilizada para realizar una piezografía inferior después de haber tomado las impresiones definitivas y haber montado los modelos en el articulador.

Técnica

Una vez hecho el diagnóstico del caso, se deben tomar las impresiones definitivas de los maxilares desdentados superior e inferior. Luego de obtenidos los modelos definitivos, se montan en el articulador mediante los registros intermaxilares. A partir de ese momento se da comienzo al procedimiento piezográfico. A continuación se describen las etapas, clínicas y de laboratorio, necesarias para su realización.

Cubeta

La **cubeta piezográfica** es una placa individual con características especiales, construida para realizar la piezografía. Se la emplea para cargar el material seleccionado que será modelado en la boca del paciente mediante

la función oral seleccionada. Si bien puede ser construida con cualquier material utilizado para las cubetas individuales de las impresiones definitivas, el material más frecuentemente empleado es el acrílico, ya sea autocurable o fotocurable.

Por otra parte, la cubeta piezográfica debe estar perfectamente adaptada al modelo inferior y debe ser ligeramente más corta que una cubeta individual para impresiones, es decir, no llegar al fondo de surco ni cubrir enteramente la papila piriforme y, además, no debe abarcar las zonas retentivas del modelo. Su espesor debe ser de aproximadamente 2 mm y debe poseer **trabas mecánicas** para retener el material de la piezografía. Estas trabas o retenciones pueden ser de cualquier tipo: desgastes superficiales en forma de estrías, astas de acrílico o asas de metal. Las asas metálicas son las preferidas por los autores; han de estar confeccionadas con alambre 0,7 o 0,9 mm. Deben ser bajas, de no más de 2 o 3 mm de altura y estar centradas en la zona cercana a la ubicación virtual de los primeros molares de cada lado (figuras 4-1 a 4-3).

Registro

Antes de comenzar con el registro piezográfico, se prueba la cubeta en la boca del paciente. Al colocarla, no debe provocar dolor ni pivotar o interferir con los tejidos móviles periféricos. Después se la retira de la boca, se seca, se pincela con adhesivo y se la carga con el material seleccionado, preferentemente **silicona** de bajo índice de corrimiento. Luego se la lleva a la boca nuevamente para comenzar a modelar la silicona con los fonemas que dice el paciente. Si se utilizara silicona de mediano índice de corrimiento, se puede llevar la cubeta vacía a la boca y después cargar el material con una jeringa. A estos efectos son especialmente útiles las siliconas con pistolas dispensadoras con puntas de mezclado automático. Poste-



Figura 4-1 Cubeta piezográfica con retenciones mecánicas hechas por desgaste.

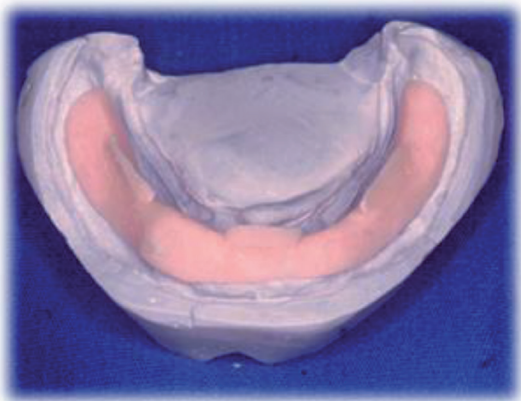


Figura 4-2 Cubeta piezográfica con retenciones mecánicas de acrílico en forma de astas.



Figura 4-3 Cubeta piezográfica con retenciones mecánicas hechas con asas metálicas bajas.

riormente, se pide al paciente que repita los fonemas hasta que endurezca el material. En esta instancia, es de mucha utilidad proporcionar al paciente una planilla impresa o una hoja escrita con los distintos fonemas, para que los lea en voz alta (figuras 4-4 y 4-5). El texto guía al paciente, facilita la pronunciación de los fonemas y mejora los resultados (figura 4-6).

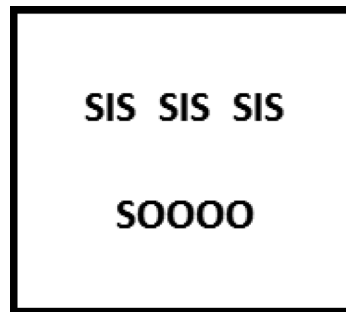


Figura 4-4 Modelo de planilla para que el paciente lea. Fonemas para el sector posterior.

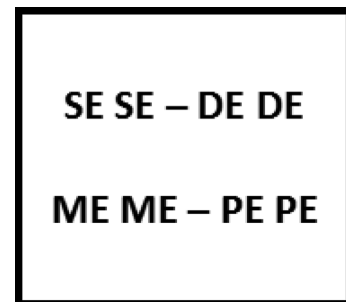


Figura 4-5 Modelo de planilla para que el paciente lea. Fonemas para el sector anterior.



Figura 4-6 Paciente leyendo la planilla.

Es conveniente realizar el registro por sectores, primero cargando ambos sectores posteriores y pidiéndole al paciente que pronuncie los fonemas vinculados al sector posterior: /SIS/, /SIS/, /SIS/ y /SOOO/ (figuras 4-7 a 4-9). Intermitentemente, se colocan unas gotas de agua en la boca del paciente y

se le pide que las degluta, empleando así la **técnica mixta**.

De esta forma se obtiene el registro inicial del espacio piezográfico posterior. Se retira de la boca y se examina para ver si es necesario hacer alguna corrección (figura 4-10).



Figura 4-7 Silicona de bajo índice de corrimiento cargada en los sectores posteriores de la cubeta piezográfica.

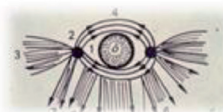


Figura 4-9 Cubeta en la boca y paciente pronunciando el fonema /SOOO/. Esquema tomado de Klein (22) que muestra la acción del orbicular llevando las comisuras hacia adelante.

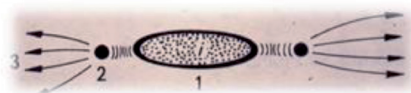


Figura 4-8 Cubeta en la boca y paciente pronunciando el fonema /SIS/. Esquema tomado de Klein (22) que muestra la acción de los buccinadores llevando las comisuras hacia atrás.

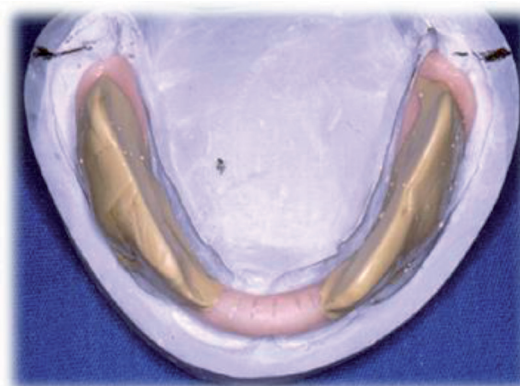


Figura 4-10 Registro piezográfico inicial.

A continuación, se carga material en el sector anterior, se lleva a la boca del paciente y se le hacen pronunciar los fonemas específicos para el sector anterior: /SE/, /SE/-/DE/, /DE/ alternadamente con /ME/, /ME/-/PE/, /PE/. Es decir, se activan fonemas linguodentales y bilabiales alternadamente de tal manera que se modele el sector anterior con fuerzas centrífugas (fonemas linguodentales) y centrípetas (fonemas bilabiales) (figuras 4-11 a 4-13).

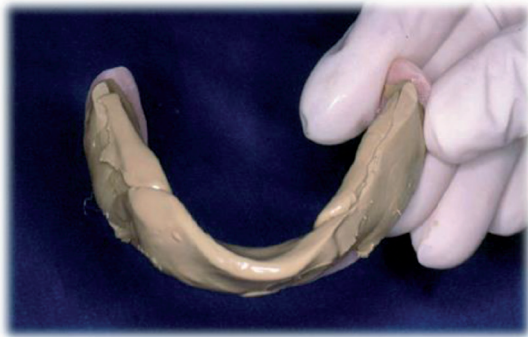


Figura 4-11 Cubeta cargada en el sector anterior.



Figura 4-12 Cubeta en la boca y paciente pronunciando los fonemas linguopalatodentales. Se observa la lengua ejerciendo presión centrífuga sobre la silicona.



Figura 4-13 Cubeta en la boca y paciente pronunciando los fonemas bilabiales. Se observa el labio inferior ejerciendo presión centrípeta sobre la silicona.

Cuando ya se ha endurecido el material, se observa la altura del registro obtenido en relación a la altura del labio inferior para comenzar a establecer el plano de orientación inferior (figura 4-14). Se retira de la boca, se examina y se hace la descontaminación (figura 4-15).

Luego se lleva al modelo montado en el articulador en el que se ha dejado la placa de registro superior y, teniendo como guía el plano de orientación superior, se **recorta el registro piezográfico** en su parte superior. Se genera así un plano de orientación inferior coincidente con el plano del rodete superior, a la DVO establecida. El recorte se puede hacer de una sola vez con los dos sectores piezográficos registrados o primero el posterior y luego el anterior. Después se confirma en el modelo y en la boca, comparando el plano con las referencias utilizadas habitualmente: la referencia labial (altura similar al borde libre del labio inferior), lingual (altura coincidente con el ecuador lingual) y de las papilas piriformes (coincidente con altura de la unión de los dos tercios anteriores con el tercio posterior de las papilas) (figura 4-16).

Nuevamente en la boca, se le pide al paciente que pronuncie el fonema /EEE/ de manera que la mandíbula se ubique en su posición postural para poder observar el plano establecido con relación al ecuador lingual (figura 4-17).



Figura 4-14 Piezografía inicial completada previa al recorte en la boca. Comparación en altura con la referencia labial.

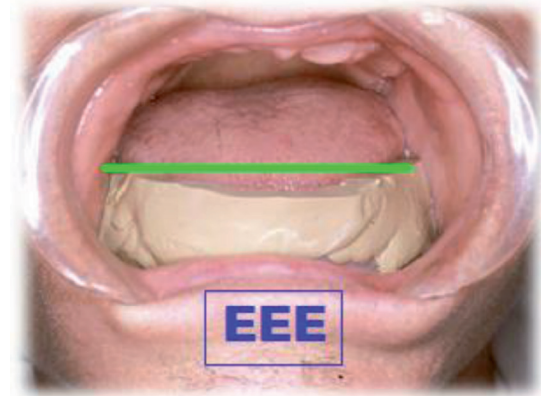


Figura 4-17 Rodete recortado previamente en el articulador. Prueba en boca: mientras el paciente dice el fonema /EEE/, se observa el plano de orientación con relación al ecuador lingual.

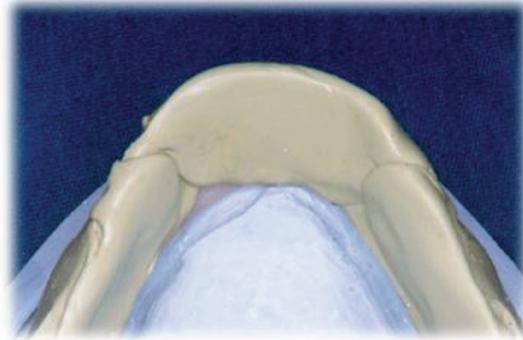


Figura 4-15 Piezografía inicial completada previa al recorte en el modelo.

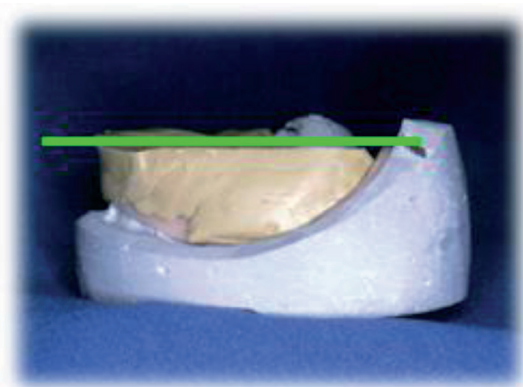


Figura 4-16 Rodete recortado. Se observa coincidencia del plano de orientación con la referencia de las papilas piriformes.

Toda vez que se considere necesario dotar a la piezografía de mayor volumen para aumentar el espacio para el montaje de los dientes posteriores, se debe cargar con más silicona, pero esta vez de **alto índice de corrimiento**, y repetir todos los fonemas realizados, de tal manera de ir ensanchando el registro. Cuando la tonicidad muscular del paciente es muy marcada, es preferible utilizar siliconas de mediano índice de corrimiento. Una vez hecho el agregado, se lleva nuevamente el registro al articulador y se recorta el exceso superior para seguir perfeccionando el plano oclusal, siempre en concordancia con el plano del rodete superior previamente establecido. Esta maniobra se repite tantas veces como sea necesario, hasta que el rodete de silicona tenga un espesor con suficiente ancho como para poder montar los dientes posteriores sin tener que acudir a desgastes excesivos. El registro se finaliza cargando por última vez, con silicona de alto índice de corrimiento, las caras lingual y vestibular tanto en el sector posterior como anterior y repitiendo todos los fonemas alternadamente, primero los correspondientes al sector posterior y luego los correspondientes al sector anterior. Se retira de la

boca, se recorta la parte oclusal nuevamente y queda culminado así el registro piezográfico (figura 4-18).

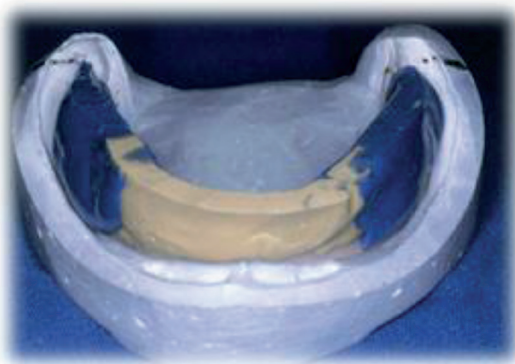


Figura 4-18 Piezografía culminada con el agregado de silicona liviana, en este caso solamente en el sector posterior.

Morfología de la piezografía

En el registro obtenido se puede observar que posee algunas zonas con superficies cóncavas y otras convexas. La zona que corresponde a la contracción del modiollo, donde se colocan habitualmente los premo-

lares, suele ser la más angosta, con una forma bicóncava, debido a la fuerte contracción del modiollo por vestibular y de la lengua por lingual. En la zona lingual anterior se puede observar la formación de una meseta grabada por el fonema /DE/ que será muy importante respetar para obtener la estabilidad de la futura prótesis. En las zonas laterales se observan las caras linguales y vestibulares, habitualmente como superficies convexas. Cada sector está marcado por la acción muscular de los fonemas correspondientes que ha generado formas particulares que no siempre siguen el mismo patrón (figuras 4-19 a 4-21). La superficie oclusal suele estar desviada hacia vestibular en ambos lados, adquiriendo una forma muy peculiar, a veces muy angosta y generalmente asimétrica, al comparar el lado derecho con el izquierdo.

Llaves

Ya obtenido el registro piezográfico corresponde realizar el montaje de los dientes de stock en el laboratorio. Para ello, primero es necesario fabricar las **llaves piezográficas**

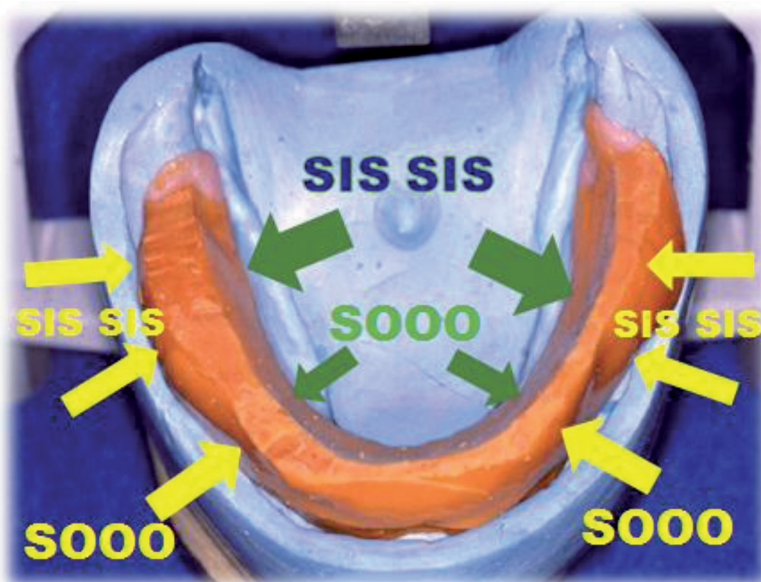


Figura 4-19 Se muestran los lugares donde accionan los fonemas utilizados para el sector posterior.

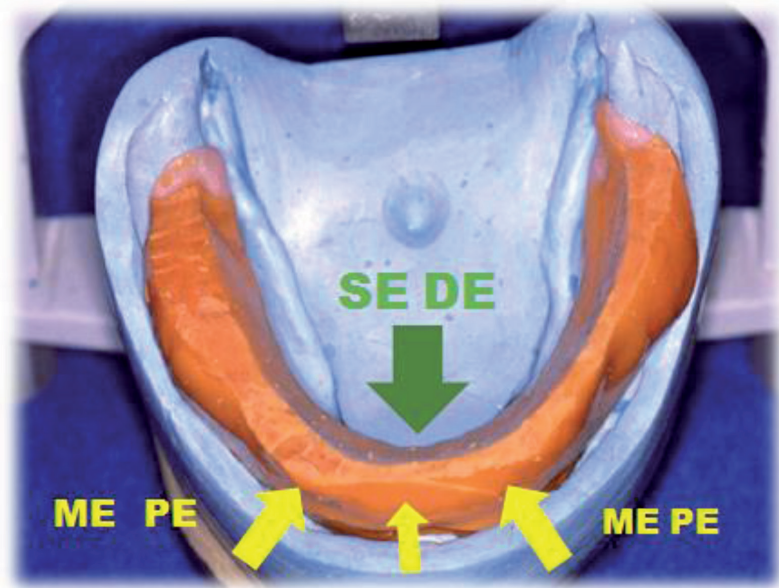


Figura 4-20 Se muestran los lugares donde accionan los fonemas utilizados para el sector anterior.

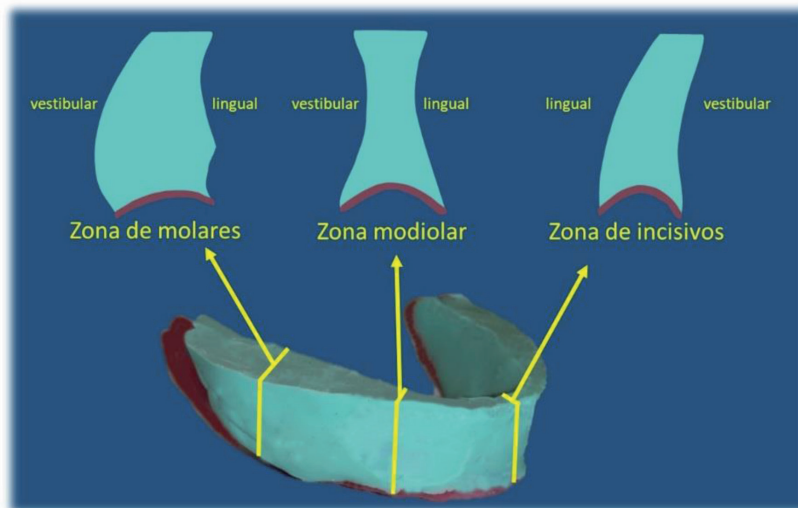


Figura 4-21 Cortes de registro piezográfico inferior que muestran los contornos más frecuentes que adquiere una piezografía en la zonas molar, modiolar y de incisivos.

ficas que permitan reproducir el espacio funcional registrado. Se construyen sobre la piezografía ubicada en el modelo y, una vez retirada ella, sirven para orientar la colocación de los dientes durante su montaje. Pueden ser realizadas en **yeso** o en **silicona pesada**; se recomiendan las de silicona por ser más sencillas y prácticas de realizar.

Las llaves de yeso requieren el tallado de muescas en el modelo, previo a su construcción, para facilitar su ensamblaje. Al ser rígi-

das, en ocasiones presentan la dificultad de tener que hacerse articuladas para poder ser retiradas. Además, las llaves de yeso requieren una manipulación un poco más compleja por necesitar el uso de separadores y mezcla con agua. Para confeccionarlas, se ubica el registro piezográfico sobre el modelo y se rellena todo el fondo de surco, vestibular y lingual, para evitar que queden atrapadas en tales lugares retentivos. El relleno puede ser realizado con plastilina o con silicona pesada,

da. Después de bloquear el fondo de surco, se hace una llave lingual y otra vestibular. Cuando se fabrican en yeso, es necesario hacer por lo menos dos por vestibular para poder retirarlas con mayor facilidad. Deben ser terminadas al ras de la cara oclusal del rodete de silicona para poder ver claramente el plano oclusal (figuras 4-22 y 4-23).

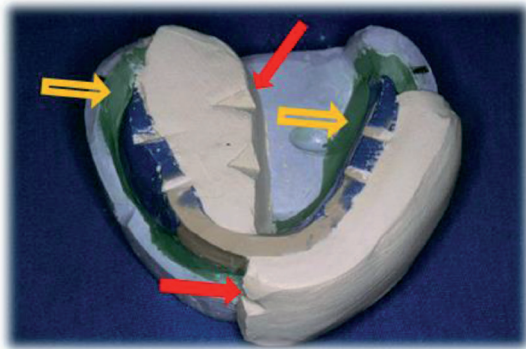


Figura 4-22 Piezografía y llaves de yeso. Se observa el fondo de surco del modelo bloqueado con plastilina verde (flechas amarillas) y dos llaves con cuñas talladas (flechas rojas) para facilitar su ensamblado.



Figura 4-23 Las cuatro llaves finalizadas colocadas en posición. Se observa que su altura coincide con la altura del plano oclusal de silicona.

Las llaves de silicona pesada ofrecen la ventaja de ser elásticas, lo que permite utilizar solamente una vestibular y otra lingual. Una vez construidas en el modelo, se separan y se remueve la cubeta con la piezografía. A continuación, se construye una nueva placa de acrílico que permitirá montar los dientes artificiales: es la llamada **placa de articulación**. Se hace en acrílico autocurable o fotocurable y ha de estar muy bien adaptada (previo bloqueo de las zonas retentivas) y tener una extensión máxima, pero sin llegar hasta el fondo de surco (figura 4-24).

La placa de articulación es llevada al modelo para construirle un **rodete de cera** que será la réplica del rodete de silicona. Con las llaves piezográficas se fabrica el rodete **por compresión** de cera reblandecida o **por colado** de cera. La técnica por compresión consiste en reblandecer y plegar una hoja de cera, colocarla encima de la nueva placa y comprimirla mediante la colocación de las llaves piezográficas en posición. Luego se adhiere a la base con una espátula caliente, y la cera excedente, que fluye hacia oclusal, se recorta con un instrumento cortante (figuras 4-25 y 4-26).

La técnica por colado consiste en colocar sobre el modelo la nueva placa y las llaves piezográficas, previamente aisladas con vaselina sólida, y después verter cera líquida desde la abertura oclusal. No es aconsejable, por ser más engorrosa. Luego de terminado el nuevo rodete de cera se lleva al articulador para iniciar el montaje de los dientes artificiales (figura 4-27).



Figura 4-24 Modelo con la piezografía una vez retirado el bloqueo del fondo de surco. Llaves separadas y la nueva placa sobre la que se construirá el rodete piezográfico de cera.

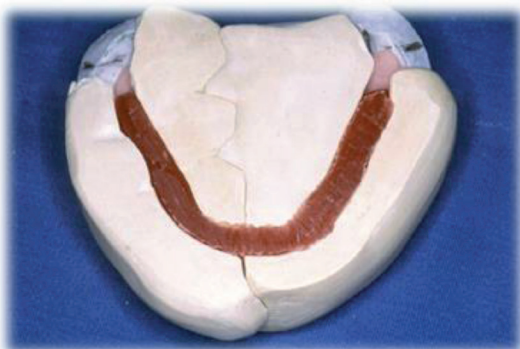


Figura 4-25 Rodete piezográfico de cera confeccionado por compresión de las llaves de yeso. Se observan las llaves ensambladas.

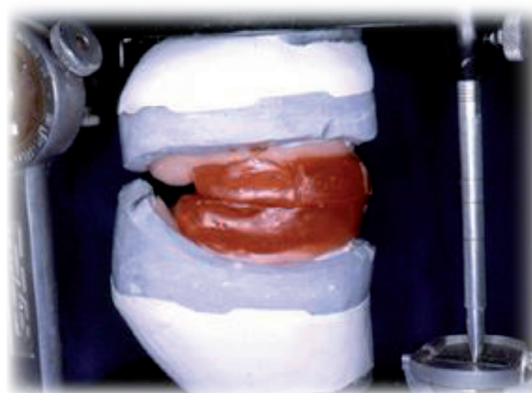


Figura 4-27 Ambos rodetes en el articulador prontos para el montaje de dientes.

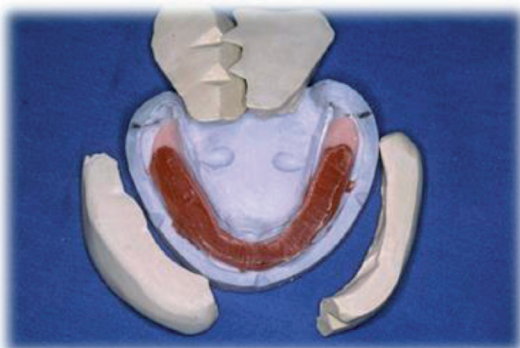


Figura 4-26 Rodete piezográfico de cera. Se observan las llaves abiertas.

Montaje de dientes

Construido el rodete piezográfico de cera, se realiza el montaje de los dientes artificiales previamente seleccionados, a los efectos de restaurar tanto la estética como la oclusión del paciente. Primero se enfilan los dientes anteriores dentro del espacio marcado por las llaves. Generalmente el espacio existente es mayor al volumen vestibulolingual de los dientes, lo que permite acercarlos más hacia lingual o vestibular según los requerimien-

tos estéticos. En general, es preferible acercarlos a vestibular para obtener mayor plenitud labial (figuras 4-28 y 4-29).



Figura 4-28 Enfilado de dientes anteroinferiores con las llaves vestibulares.

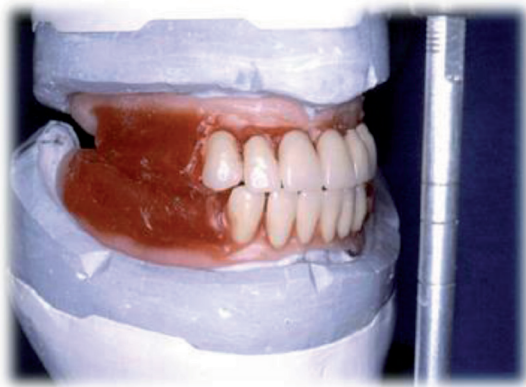


Figura 4-29 Dientes anteriores enfilados.

Luego se comienzan a **montar los dientes posteriores**, desde el primer premolar hacia atrás, dentro del espacio creado por la piezografía. Habitualmente, en los sectores posteriores el espacio vestibulolingual es insuficiente para la colocación de los premolares y molares, por lo que se hace necesario desgastarlos. Para detectar las zonas den-

tarias que interfieren, se colocan las llaves piezográficas en posición, interponiendo papel de articular. De esa manera quedan marcadas las zonas a desgastar (figuras 4-30 a 4-33).

Así se van marcando y desgastando las interferencias una a una, hasta que los dientes de stock entren en el espacio creado por la piezografía. Por lo general, es suficiente con desgastar las convexidades de las caras libres de los dientes, conservando intactas las caras oclusales (figura 4-33).

El procedimiento se repite con cada diente de stock hasta montar todos dentro del espacio limitado por las llaves piezográficas. Cuando el espacio es muy reducido, los desgastes realizados pueden llevar a perder parte de la cara oclusal. En tales casos se prefiere desgastar las puntas cúspides linguales (figuras 4-34 a 4-38).

A partir de este momento se comienzan a montar y articular los dientes superiores, construyendo de esa forma la oclusión previamente seleccionada.

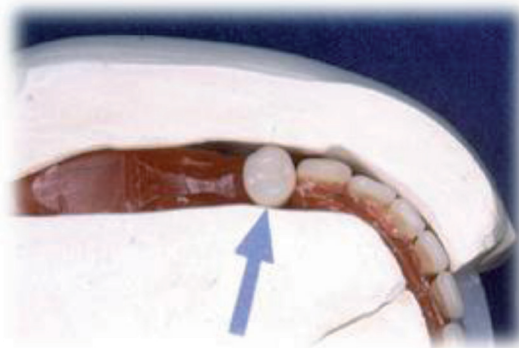


Figura 4-30 El primer premolar no tiene espacio suficiente.

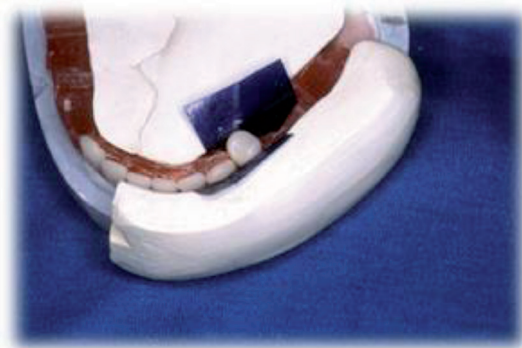


Figura 4-31 Se utiliza papel de articular para detectar las zonas dentarias a desgastar.



Figura 4-32 Se observa la convexidad de la cara vestibular del primer premolar con la marca del papel de articular.

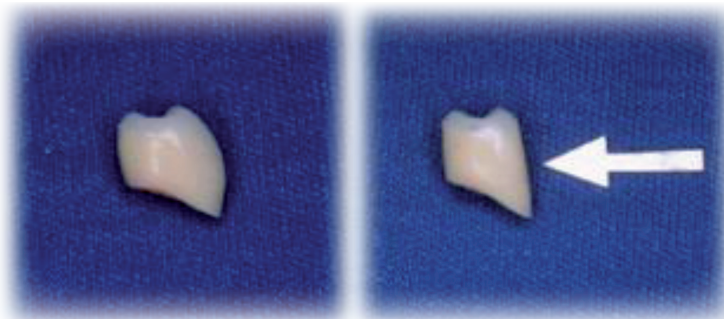


Figura 4-33 Primer premolar antes y después de desgastado por lingual y vestibular. Se observa el cambio de anatomía de las caras. También se observa que el ancho de la cara oclusal no fue afectado.



Figura 4-34 Detección de interferencias del primer molar.



Figura 4-35 Se observa la zona a desgastar marcada con papel de articular.



Figura 4-36 Vista oclusal de las piezas posteriores dentro del espacio piezográfico.



Figura 4-37 Vista lateral de tres piezas posteriores izquierdas ubicadas dentro del espacio piezográfico.



Figura 4-38 Vista oclusal una vez montado el segundo molar inferior derecho.

Oclusión y piezografía

Se entiende por oclusión la relación de contacto entre ambas arcadas dentarias surgida del control neuromuscular del sistema estomatognático tanto en las posiciones estáticas como durante los movimientos mandibulares contactantes (76-77). Si bien la oclusión protodóncica tiene diferencias muy grandes con la oclusión natural (78), igualmente debe contribuir a rehabilitar las funciones perdidas o alteradas del sistema estomatognático, especialmente la de masticación, de modo de obtener la máxima **eficacia masticatoria**. Además, debe preservar o devolver la salud al sistema estomatognático y contribuir a la **estabilidad protodóncica** (57).

Durante la construcción de la oclusión de una PTR, es necesario obtener la propiedad de **equilibrio oclusal**, es decir, la capacidad de la prótesis de mantener su vínculo con el terreno protésico frente a las fuerzas dislocantes de origen oclusal. El equilibrio oclusal y el equilibrio muscular deberían actuar sinérgicamente para contribuir en la propiedad de estabilidad. Sin embargo, cuando se utiliza la piezografía no siempre es posible construir una oclusión equilibrada clásica, debido al condicionamiento que le ocasiona el registro obtenido. La oclusión de las prótesis piezográficas puede tener diferencias con la de las prótesis convencionales en dos aspectos: la ubicación y el ancho de las superficies oclusales.

Las etapas a considerar cuando se planifica y construye la oclusión protésica con piezografías son cuatro: 1) ubicación de las superficies oclusales; 2) ancho de las superficies oclusales; 3) esquema oclusal; 4) concepto oclusal. El desarrollo de estos capítulos está basado en un trabajo previo (57).

Ubicación de las superficies oclusales

Cuando se utiliza solo la piezografía inferior se debe tener en cuenta la relación de la superficie oclusal piezográfica obtenida con el centro de cresta superior, ya que puede resultar normal o cruzada. La relación cruzada suele verse frecuentemente porque es común que la piezografía inferior genere un espacio prostodóncico vestibularizado. En estos casos no se toma en cuenta la referencia del centro de cresta para ubicar la superficie oclusal porque se prioriza el equilibrio muscular frente al clásico equilibrio mecánico. De todas formas, cuando existen reabsorciones acentuadas, el centro de cresta está corrido hacia la repisa vestibular (7).

Se ha propuesto, en pacientes de edad avanzada, montar los dientes posteriores inferiores sobre la repisa vestibular para proporcionar un mayor espacio a la lengua y facilitar el desarrollo, a ese nivel, de superficies pulidas verticales sobre las cuales se pueda mantener un sellado periférico efectivo (79).

Las situaciones más frecuentes a solucionar son:

- **Registro piezográfico coincidente con el centro de cresta inferior y relación intercresta normal.** Se hace el montaje de los dientes inferiores con la guía de las llaves piezográficas y se siguen los criterios de articulado habituales. Solo se verá afectado el volumen de los dientes posteriores (figura 4-39).
- **Registro piezográfico vestibularizado respecto al centro de cresta inferior y superior, a partir del segundo molar.** En estos casos se puede recurrir a dos soluciones. Si se pretende dejar el segundo molar inferior porque la arcada es muy larga o porque resulta imprescindible para lograr balanceo en

propulsión, se cruza el segundo molar superior de uno o ambos lados, o se los elimina. Se evita así que se desestabilice la prótesis superior por quedar la oclusión excesivamente hacia vestibular (figuras 4-40 y 4-41).

Otras veces, resulta beneficioso eliminar los cuatro segundos molares con el fin de obtener mayor espacio para la lengua. Se logra así una concavidad retromolar que permite el suave contacto de la lengua con la mejilla por encima de la prótesis inferior.

- **Registro piezográfico totalmente vestibularizado respecto al centro de cresta inferior y superior.** Esta relación exige cruzar todas las piezas posteriores pues de lo contrario obligaría a colocar los dientes posterosuperiores demasiado fuera del centro de cresta, provocando inestabilidad en la prótesis superior. En las oclusiones cruzadas es conveniente desgastar las caras palatinas de las piezas superiores para evitar interferencias con la lengua (figuras 4-42 y 4-43).

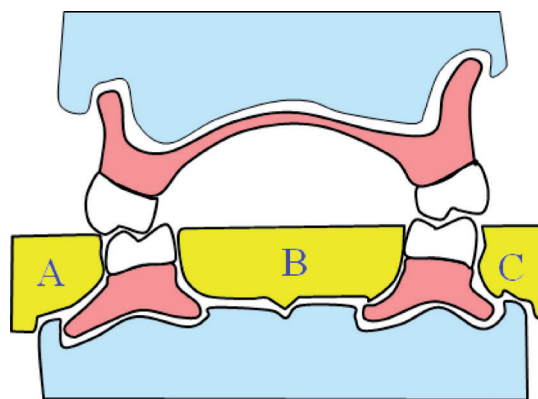


Figura 4-39 Llaves piezográficas que dejan espacio suficiente y en coincidencia con el centro de cresta inferior. Se construye la oclusión habitual para PTR.



Figura 4-40 Se observa el segundo molar superior cruzado debido a que la piezografía se abre hacia vestibular en ese lugar.



Figura 4-41 Se observan los segundos molares superiores cruzados para evitar que queden excesivamente vestibulares.



Figura 4-42 Piezas superiores cruzadas debido a una piezografía muy vestibularizada.

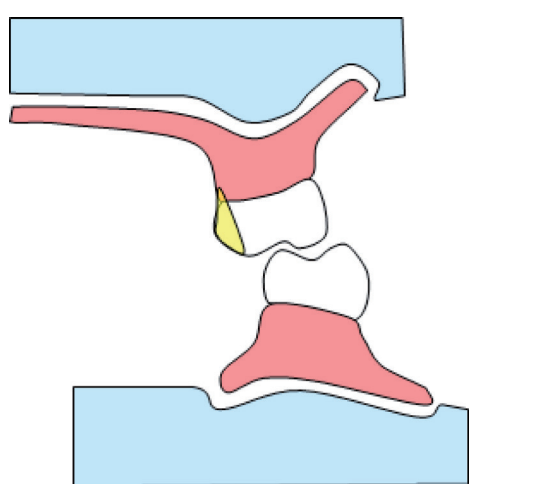


Figura 4-43 Oclusión cruzada. Se observa la zona a desgastar por palatino para mejorar el espacio funcional lingual.

Ancho de las superficies oclusales

Cuando las dos prótesis (superior e inferior) son construidas mediante piezografía, ambas tendrán un ancho vestibulolingual similar. Sin embargo, suele hacerse solo piezografía inferior y la superficie oclusal inferior queda muy angosta respecto a las caras oclusales convencionales superiores, lo que obliga a seleccionar dientes posteriores más angostos o a reducir su ancho. En tales casos, la reducción se hace por desgaste de las caras linguales y vestibulares que habitualmente son muy convexas (figura 4-44). Si el desgaste no afecta a las puntas cuspidas, se construye una oclusión lingualizada.

Si la piezografía tiene poco ancho vestibulolingual y el espacio que dejan las llaves es muy escaso para utilizar ambas cúspides, se eliminan las linguales (inferiores) —que son la que afectan menos la estética— y se deja solo una línea de cúspides vestibulares inferiores ocluyendo contra las fosas antagonistas superiores (figura 4-45). Este tipo de articulado es conocido como **oclusión en filo de cuchillo** (80).

En estos casos es conveniente disminuir la altura cuspeída de los molares superiores para atenuar el efecto desestabilizante de sus planos inclinados.

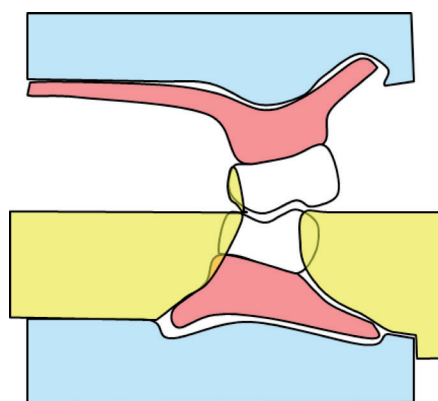


Figura 4-45 Cuando el espacio es escaso se elimina la cúspide lingual inferior.

Esquema oclusal

Se describen tres esquemas oclusales para las PTR: oclusión con cúspides, sin cúspides y mixta (es decir, con cúspides en una de las prótesis y sin cúspides en la antagonista) (81).

El esquema clásico de dientes **con cúspides** en ambas arcadas es el más utilizado en las prótesis convencionales (figura 4-46).



Figura 4-46 Esquema clásico de oclusión con cúspides.

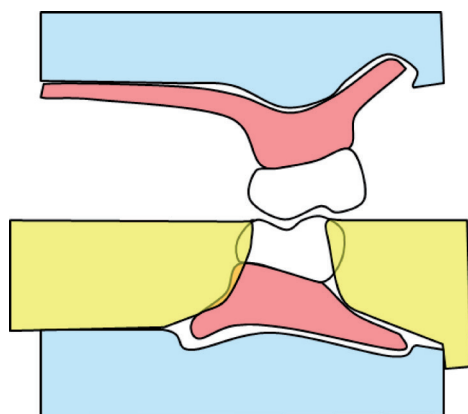


Figura 4-44 Se observa el desgaste de las caras vestibular y lingual para que los dientes inferiores entren en el espacio piezográfico. Las puntas cuspeídas no están afectadas.

El esquema de dientes **sin cúspides**, descrito en la literatura desde hace muchos años, no ha logrado imponerse como criterio generalizado. Ambos tienen ventajas y desventajas (78). Si bien Gronas (82) propuso la utilización de una línea de cúspides inferiores antagonizando con los molares planos («oclusión lineal»), esa idea no se ha impuesto y el esquema oclusal mixto y lingualizado es el más utilizado.

La **oclusión lingualizada** es un tipo de oclusión con cúspides, aunque también puede lograrse en forma mixta: con cúspides,

arriba y sin cúspides, abajo. Consiste en rotar los premolares y molares superiores hacia vestibular de tal manera que solo ocluyan las cúspides palatinas contra las fosas antagonistas (figura 4-47).

Este tipo de oclusión es especialmente útil en las prótesis piezográficas porque lingualiza las resultantes de las fuerzas oclusales compensando, de esa manera, parte de la vestibularización que ocasionan las piezografías (figuras 4-48 y 4-49).

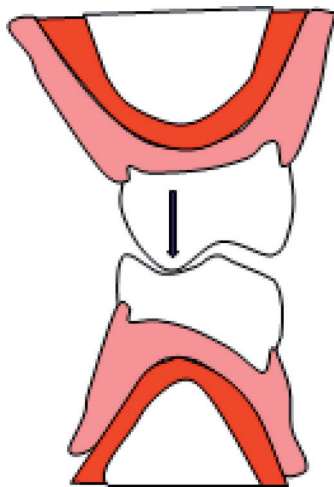


Figura 4-47 Oclusión lingualizada. Esquema tomado de Geering et al. (83).



Figura 4-48 Oclusión lingualizada. Vista vestibular.

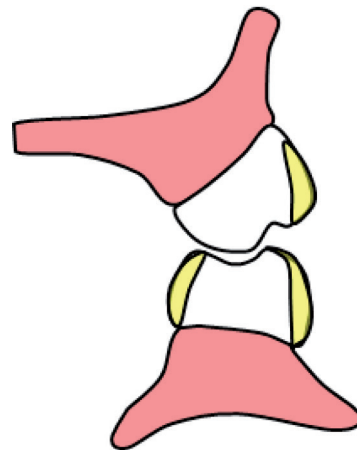


Figura 4-49 Ejemplo de oclusión mixta lingualizada utilizada con piezografía inferior. Se observa la disminución de las cúspides inferiores y la rotación del molar superior hacia vestibular. En amarillo, las zonas a desgastar.

La oclusión lingualizada, respecto a los esquemas sin cúspides, tiene las **ventajas** de otorgar mayor eficacia masticatoria, facilitar la obtención de oclusión balanceada y ser más estética. Respecto a los esquemas con cúspides, las ventajas son: evita la excesiva traba cuspídea facilitando los cambios oclusales producidos por el asentamiento protésico y disminuye la acción destabilizante de los planos inclinados cuspídeos (39, 84).

Cuando es necesario cruzar las piezas posterosuperiores, se pueden eliminar las cúspides palatinas y articular solamente las vestibulares superiores contra las fosas y crestas marginales inferiores. Este procedimiento tiene la ventaja estética de no tener que desgastar las caras vestibulares de las piezas posterosuperiores (figura 4-50). Es similar al descrito como «en filo de cuchillo», pero con una línea de cúspides vestibulares superiores en vez de inferiores.

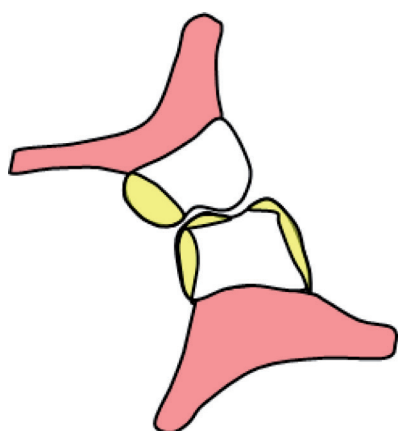


Figura 4-50 Oclusión cruzada empleando solamente la línea de cúspides vestibulares superiores.

La decisión final sobre la utilización o no de cúspides en ambos maxilares se toma después de realizada la piezografía, aunque también involucra otros elementos clínicos que el odontólogo debe manejar desde la etapa de examen y diagnóstico, por ejemplo, las características del terreno de asiento protésico: a mayor grado de reabsorción, menor altura cuspídea.

Concepto oclusal

El concepto de oclusión a utilizar con PTR puede ser oclusión **balanceada o no balanceada**. El concepto de oclusión balanceada es el más enseñado en las universidades a pesar de que su fundamento científico está en controversia. Consiste en lograr:

- contactos oclusales bilaterales y simultáneos entre todos los dientes posteriores en la posición de oclusión máxima coincidente con la posición de relación central;
- contactos oclusales balanceados libres de interferencias cuspídeas durante los movimientos excéntricos mandibulares;

- distribución de fuerzas oclusales en el máximo número de dientes en las zonas de trabajo;
- resultantes axiales de las fuerzas oclusales respecto a los rebordes alveolares (77).

Otros autores defienden la utilización de oclusiones no balanceadas (85), pero también existe controversia acerca de su valor demostrado con evidencia científica (86).

De todas formas, la práctica habitual de los odontólogos es realizar prótesis no balanceadas, no porque sea la mejor solución para el paciente desdentado total, sino porque son más sencillas de realizar. La piezografía no impide el logro de oclusiones balanceadas aunque en algunas circunstancias lo dificulta. La disminución del tamaño oclusal y la frecuente distalización de los dientes anteroinferiores son obstáculos importantes a superar.

Es común encontrar que la piezografía inferior ha generado un gran desbordamiento horizontal anterior coadyuvado por los requerimientos estéticos anterosuperiores (figura 4-51). Como compensación, se debe recurrir a un aumento del desbordamiento vertical (figura 4-52).

En estos casos, también puede ser útil quitar los primeros premolares inferiores y los segundos superiores, lo que permite adelantar un poco el sector posterior y hacer uso de los segundos molares, piezas que pueden resultar mejores desde el punto de vista de la eficacia masticatoria (40).

Un complemento ideal de la piezografía son las rampas de balanceo —promediales o autogeneradas— en los extremos distales de las arcadas inferiores (figuras 4-53 y 4-54) (87).

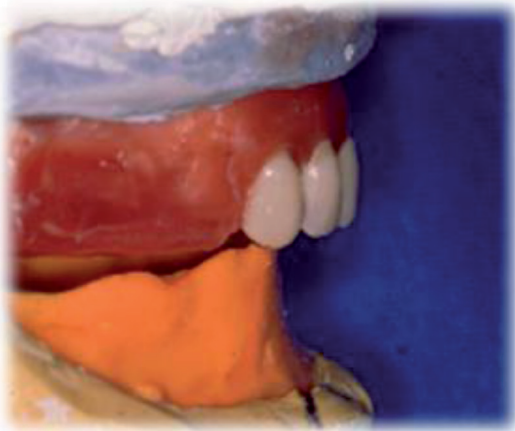


Figura 4-51 Las necesidades estéticas anteriores no coinciden con el registro piezográfico inferior. Se produce un gran desbordamiento horizontal.



Figura 4-52 Gran desbordamiento anterior producido por una piezografía inferior. Se compensa aumentando el desbordamiento vertical.

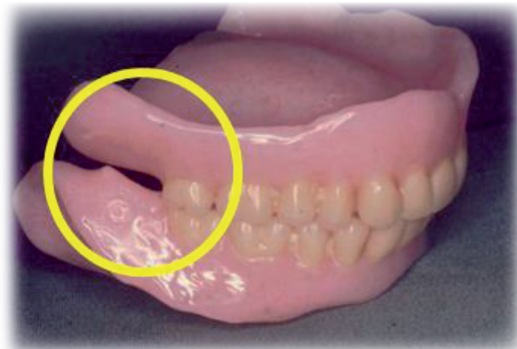


Figura 4-53 Colocación del segundo molar inferior a modo de rampa promedial. Facilita la obtención de contactos balanceantes en las posiciones excéntricas.

Figura 4-54 Juego de PTR con rampas de balance autogeneradas.

Modelado funcional

Se denomina modelado funcional el nuevo registro piezográfico que se realiza sobre las placas con los dientes articulados, durante la prueba boca, con la finalidad de dar forma definitiva a las futuras superficies lisas de las prótesis. En una prótesis convencional las mencionadas superficies se diseñan y construyen en forma previa a la puesta en mufla y a su terminación. Esta etapa es denominada «encerado» y habitualmente la realiza el laboratorista dental. Generalmente se emplean técnicas anatómicas, que intentan imitar las estructuras alveolares naturales haciendo el recorte de los cuellos dentarios, esculpiendo las troneras y los espacios interdentarios y dando forma al resto de las superficies lisas.

En cambio, cuando se emplea la piezografía, se prioriza el íntimo contacto de las futuras superficies lisas con las mucosas que las rodean; para ello se debe realizar su **modelado funcional** durante la etapa de prueba final en la boca del paciente. Durante la prueba final de las maquetas de las prótesis se observan todos los aspectos vinculados a esta etapa: estética, plano de oclusión, dimensión vertical oclusal, espacio libre, oclusión máxima en relación central y equilibrio muscular (figuras 4-55 y 4-56).



Figura 4-55 Articulado culminado, previo a la evaluación en la boca.



Figura 4-56 Etapa de prueba en boca. Se colocan las maquetas de las prótesis en la boca para observar el resultado de los pasos de su construcción, antes de enviarlas al laboratorio para su terminación.

Si la evaluación realizada es favorable, se culmina la etapa realizando el modelado funcional de forma similar a una piezografía analítica, lo que permite crear las mencionadas superficies. La nueva impresión piezográfica genera superficies lisas, perfectamente adaptadas a los tejidos periféricos y prontas para la terminación de las prótesis.

Generalmente, el procedimiento es reservado para la maqueta inferior, aunque en ocasiones también se realiza en los sectores posteriores superiores. Para ello se retira la cera superficial correspondiente al encerado anatómico dejando suficiente cantidad como para permitir el firme sostén de los dientes artificiales. Luego se pincela la cera y los cuellos dentarios con adhesivo, se seca y se carga **silicona de alto índice de corrimiento** tanto en los flancos linguales como en los vestibulares de la placa de prueba. Se lleva a la boca del paciente y se le pide que pronuncie los fonemas correspondientes al sector posterior y al anterior. Se retira de la boca, se hace la descontaminación, se examina y se culmina recortando los cuellos dentarios y terminando los bordes y pequeños defectos con cera (figuras 4-57 a 4-64).



Figura 4-57 En el laboratorio, se retira el máximo posible de cera sin aflojar los dientes.



Figura 4-60 Se lleva a la boca y se le pide al paciente que pronuncie los fonemas.



Figura 4-58 En la clínica, se pincelan con adhesivo la cera y las caras libres de los dientes.



Figura 4-61 Aspecto del modelado funcional previo al recorte gingival.



Figura 4-59 Se carga con silicona de alto índice de corrimiento.



Figura 4-62 El modelado funcional recortado y terminado.



Figura 4-63 Paciente emitiendo los fonemas.

En ocasiones, el sector anteroinferior vestibular, debido a su pequeña extensión, no permite que se haga el procedimiento porque se desprendería fácilmente la silicona (figuras 4-65 a 4-67).

Cuando las condiciones del maxilar superior son desfavorables también es aconsejable realizar el modelado funcional (figura 4-68), que se puede hacer solamente en los sectores posteriores por el lado vestibular o en toda la extensión. La decisión de modelar el sector anterior queda supeditada a su compatibilidad estética.

De esta manera, teniendo como base el articulado dentario realizado con las llaves piezográficas, quedan modeladas funcionalmente las futuras superficies pulidas de la prótesis. El procedimiento permite que se puedan retocar aquellas zonas que lo necesiten. Se finaliza con el recorte de los cuellos dentarios y con el encerado en la zona de las papilas incisivas. Una vez realizado el modelado, se llevan las placas de prueba a los modelos y se continúa con todo el procesado de las bases protésicas hasta terminarlas.



Figura 4-64 Se observa el detalle de piezas dentarias ocupando el espacio piezográfico y parte del modelado funcional.



Figura 4-65 Modelado funcional previo al recorte gingival.



Figura 4-66 Vista lingual del modelado funcional terminado.



Figura 4-67 Vista vestibular del modelado funcional terminado.



Figura 4-68 Modelado funcional superior previo al recorte gingival.

Cuestionario de repaso

1. ¿Para qué se utiliza y qué características debe tener la cubeta piezográfica?
2. ¿Cuáles fonemas se utilizan para el sector posterior y qué forma suele tener la piezografía en la zona modiolar?
3. ¿Cómo se construye el rodete de cera de la placa de articulación?
4. ¿Cuál esquema oclusal es el preferido para prótesis piezográficas y cuándo se recurre a cruzar las piezas posteriores?
5. ¿Qué se entiende por modelado funcional y cómo se hace?



A close-up photograph of a person's mouth, showing the upper and lower teeth. The lower front teeth (incisors) are the focus, and a dental procedure is being performed on them. The background is a solid teal color.

CAPÍTULO 5

**Técnica piezográfica
simultánea e integral**

Resumen

En el presente capítulo, se describe una **técnica piezográfica** para la rehabilitación del paciente desdentado total con prótesis totales removibles (PTR), en la que se realizan simultáneamente las impresiones definitivas, la piezografía y los registros intermaxilares en una sola sesión clínica. Primero se describe la técnica para rehabilitar un paciente **desdentado monomaxilar** inferior en la que, a partir de las impresiones primaria inferior y definitiva superior, se vacían los modelos y se construye una cubeta individual y piezográfica con la que se toma la impresión definitiva inferior; se hace la piezografía, se establece la dimensión vertical oclusal y se toma el registro de relación central. Se ilustra cómo hacer el montaje de los modelos, la construcción de las llaves piezográficas de silicona y el articulado dentario hasta mostrar la prótesis terminada. Luego se describe una técnica similar para la construcción e instalación de PTR en un paciente **desdentado bimaxilar**, en cuatro sesiones clínicas. En esta técnica bimaxilar la segunda sesión puede resultar más compleja, ya que en ella se concreta todo el procedimiento de impresiones y registros intermaxilares para la posterior construcción, en el laboratorio, de las dos bases o maquetas que serán probadas en la tercera sesión.

Introducción

La técnica simultánea e integral, utilizada en la rehabilitación del paciente desdentado total, es llamada así porque permite realizar las impresiones definitivas de ambos maxilares, la piezografía y los registros intermaxilares en una sola sesión clínica. Integra las tres etapas clínicas y con ello busca obtener un resultado más armónico con la funcionalidad de la musculatura y del sistema estomatognático. Es especialmente ventajosa cuando se necesita disminuir el número de sesiones clínicas, y puede ser utilizada tanto en la construcción de prótesis monomaxilares como de bimaxilares.

Prótesis monomaxilar

Cubeta individual y piezográfica

La técnica comienza con la toma de **impresiones primarias** superior e inferior en la primera sesión clínica. El material de elección es el alginato, ya que no tiene contraindicaciones y posee muy buenas cualidades de elasticidad, fidelidad y versatilidad en su índice de corrimiento. No obstante, especialmente en mandíbulas muy reabsorbidas con los tejidos móviles del piso de boca y de fondos de surco externos muy elevados y tónicos, puede ser útil utilizar la godiva o la silicona pesada para colaborar en su retracción (figuras 5-1 a 5-3).

Una vez vaciados los **modelos**, el superior se usa como antagonista y el inferior, previo bloqueo de sus zonas retentivas, permite construir una cubeta que actuará como individual para tomar la impresión definitiva y como piezográfica para realizar la piezografía.

La **cubeta individual y piezográfica** tiene las siguientes características (figura 5-4):

- máxima adaptación al terreno subyacente;



Figura 5-1 Mandíbula desdentada y maxilar superior con restauraciones fijas.

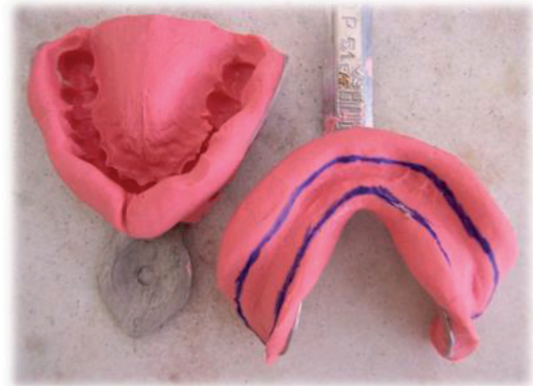


Figura 5-2 Impresiones primarias. En la inferior, se observa el demarcado para la cubeta individual y piezográfica.



Figura 5-3 Modelos obtenidos.

- extensión habitual, dejando espacio suficiente para el sellado periférico;
- retenciones en forma de asas metálicas para la piezografía;
- mango especial.

El mango es diferente al convencional pues se construye más fino para ser retirado con facilidad antes de culminar la piezografía, y se hace más alto de lo habitual para recortarlo a una altura que facilite la manipulación de la cubeta.



Figura 5-4 Cubeta individual y piezográfica.

Impresión definitiva

A continuación se lleva la cubeta a la boca, se prueba su asentamiento y se **recorta el mango** a la altura del borde libre del labio inferior señalando, inicialmente, la altura anterior del plano de orientación. Luego se realiza el **sellado periférico** con godiva o con el material preferido por el operador (figuras 5-5 y 5-6).

Culminado el sellado periférico, se pincela la cubeta con adhesivo, se carga silicona de alto índice de corrimiento y se toma la **impresión definitiva**. De esta forma, se reproduce el terreno de asiento protésico y se configura la base de la futura prótesis (figuras 5-7 a 5-10).



Figura 5-5 Colocación de la godiva para el sellado periférico.



Figura 5-6 Sellado periférico culminado.



Figura 5-7 Pincelado de la cubeta con adhesivo para silicona.



Figura 5-8 Cargado de la cubeta con silicona de alto índice de corrimiento.



Figura 5-9 Vista bucal de la impresión basal obtenida.



Figura 5-10 Etapa inicial de la técnica integral culminada. Se observa la impresión definitiva del terreno de asiento protésico.

Piezografía

Culminada la impresión basal definitiva, se comienza el **registro piezográfico**. Primero se carga silicona de bajo o mediano índice de corrimiento en los sectores posteriores de la cubeta (figura 5-11). La **selección del índice de corrimiento del material** se hace en función del tono de la musculatura paraprostodónica. A mayor tonicidad, se preferirán materiales con índices más bajos, menos fluidos. En este caso se optó por silicona de mediano índice de corrimiento.

A continuación se lleva a la boca del paciente y se le pide que pronuncie los fonemas correspondientes al sector posterior: /SIS/, /SIS/, /SIS/ y /SOOO/. Los fonemas se repiten varias veces, alternándose con la deglución de gotas de agua suministradas al paciente mientras la silicona va polimerizando. Se emplean así la técnica mixta, fonética y deglutoria a la vez. A continuación, se retira y se observa el resultado obtenido (figura 5-12).



Figura 5-11 Se carga silicona de mediano índice de corrimiento en los sectores posteriores.



Figura 5-12 Se observa el registro piezográfico inicial en el sector posterior.



Figura 5-13 Se continúa el registro con el agregado de silicona de alto índice de corrimiento en el sector posterior.

Después se carga nuevamente, pero esta vez con silicona de alto índice de corrimiento. Se hacen repetir las funciones de fonación y deglución y se retira de la boca para su observación y crítica. Si la piezografía del sector posterior tiene un espesor suficiente

como para colocar las piezas dentarias artificiales, se pasa al sector anterior. De no ser así, se repite el cargado hasta obtener superficies lisas, sin porosidades y de un espesor compatible con el montaje de dientes posteriores (figura 5-13).



Figura 5-14 Vista oclusal del registro completado.



Figura 5-15 Vista lateral del registro completado.

Una vez aceptada la piezografía posterior, se **retira el mango** de la cubeta para que no interfiera con el próximo paso y se carga el sector anterior. Se lleva a la boca y se le pide al paciente que pronuncie los fonemas correspondientes al sector anterior: /SE/, /SE/, /DE/, /DE/ y /ME/, /ME/, /PE/, /PE/ alternándose con la deglución de sorbos de agua. Cuando el material se ha endurecido, se retira de la boca y se observa para su crítica. Las superficies obtenidas deben ser lisas y sin irregularidades ni porosidades (figuras 5-14 y 5-15).

Una variante de esta técnica consiste en hacer el **procedimiento en orden invertido**: primero la piezografía y luego la impresión definitiva. Con esta variante, una vez obtenida la piezografía, establecido el plano de orientación y determinada la dimensión vertical oclusal se procede a realizar el sellado periférico y se toma la impresión definitiva. Construir primero la piezografía y después tomar la impresión definitiva inferior tiene la ventaja de ubicar la musculatura peribucal en su mejor posición anatómico-funcional, prolongando y mejorando así el sellado periférico obtenido. Sin embargo, los autores prefieren la técnica ilustrada en el texto, es

decir, tomar primero la impresión definitiva y luego hacer la piezografía, porque tiene la ventaja de que es realizada con una cubeta mejor retenida y más estable sobre el terreno protésico.

Registro intermaxilar

Una vez aceptado el registro piezográfico, se armoniza el plano de orientación en concordancia con el plano marcado por el antagonista y se establece la dimensión vertical oclusal del paciente. Se emplean especialmente las técnicas fonéticas para crear el espacio libre interoclusal de acuerdo al caso. También se compara la altura del plano con la referencia labial y del ecuador lingual (figuras 5-16 y 5-17). El procedimiento consiste en ir cortando la altura del rodete de silicona con un instrumento bien afilado.

Es probable que al ocluir se encuentren contactos prematuros posteriores que deben ser eliminados. Se busca dejar un espacio libre interoclusal uniforme y compatible con la dimensión vertical oclusal seleccionada para el caso (figuras 5-18 a 5-20).



Figura 5-16 Determinación del plano de orientación y dimensión vertical oclusal.

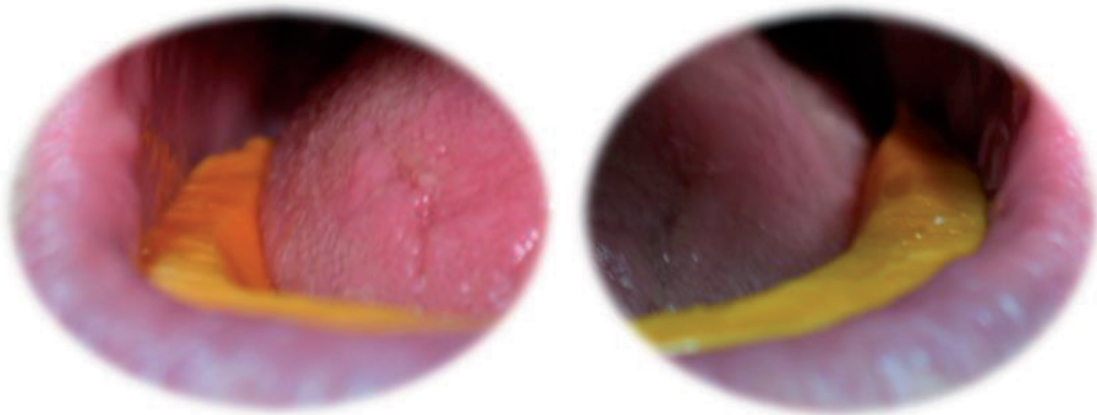


Figura 5-17 Rodete piezográfico en la boca del paciente. Se compara su altura con la lengua.



Figura 5-18 Interferencia de la piezografía con el plano oclusal superior.



Figura 5-19 Recorte de la piezografía en el sector posterior.



Figura 5-20 Rodete recortado.

Luego se carga silicona de mediano índice de corrimiento y se efectúa el **registro de la relación central** pidiéndole al paciente que lleve la mandíbula hacia arriba y atrás hasta obtener un suave contacto oclusal, sin hacer fuerza. En este caso, se selecciona un índice de corrimiento mediano porque el rodete piezográfico no es rígido y de utilizarse un material pesado se correría el riesgo de deformarlo y disminuir la precisión del registro. Se busca obtener contactos que distribuyan uniformemente y bilateralmente presiones livianas sobre el terreno de asentamiento protésico (figuras 5-21 y 5-22). A



Figura 5-21 Vista en boca del registro de relación central.

estos efectos podría ser utilizado el polivinilsiloxano para registros, lo que facilitaría su dispensado y agregaría precisión.

Cuando ya se ha obtenido el registro, se descontamina la impresión integral y se montan los modelos en un mecanismo antagonizador, en este caso un articulador de valores medios (figuras 5-23 y 5-24).

Llaves piezográficas y montaje de dientes

Se bloquean los fondos de surco del modelo inferior, se tallan pequeñas guías en los zócalos y se construyen dos **llaves piezográficas de silicona**, una lingual y otra vestibular. Ambas llaves deben terminar al ras del rodete piezográfico de silicona (figuras 5-25 y 5-26).

Se retira la piezografía del modelo, se construye una nueva placa de acrílico y sobre ella, utilizando las llaves piezográficas, se fabrica un rodete por compresión de cera reblandecida, que es la réplica del rodete piezográfico de silicona (figuras 5-27 y 5-28).



Figura 5-22 Vista oclusal del registro de relación central.

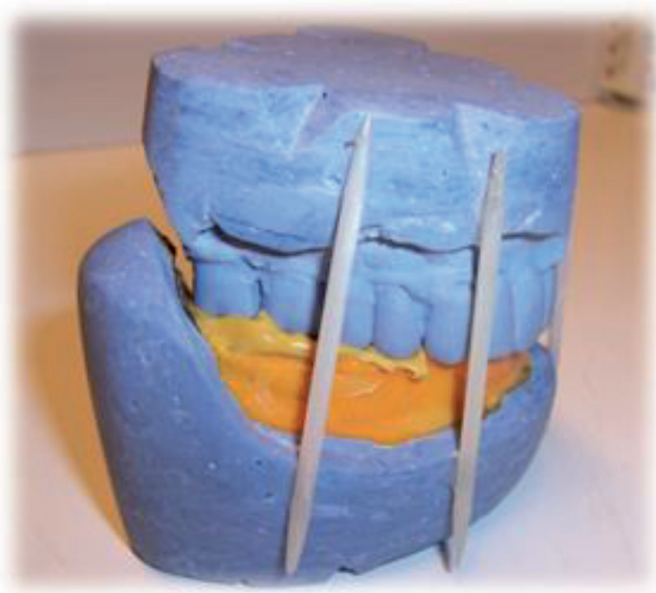


Figura 5-23 Preparación para el montaje.



Figura 5-24 Montaje en articulador de valores medios.



Figura 5-25 Llavetas piezográficas de silicona cerradas sobre el registro.



Figura 5-26 Llaves piezográficas de silicona abiertas.



Figura 5-27 Rodete piezográfico de cera con las llaves en posición.



Figura 5-28 Vista del rodete piezográfico de cera sobre el modelo.

Sobre la placa de articulación y con la ayuda de las llaves piezográficas se montan

los dientes artificiales haciéndolos ocluir con el antagonista (figuras 5-29 y 5-30).



Figura 5-29 Montaje de dientes con la ayuda de las llaves piezográficas.



Figura 5-30 Montaje de dientes artificiales culminado.

Prueba final, terminación e instalación

Después de haber montado los dientes, se lleva la placa de articulación a la boca del paciente para hacer la prueba final y se reali-

za el **modelado funcional** para la conformación de la superficie pulida. Luego se hace la terminación de la prótesis en el laboratorio. Por último, se procede a su instalación en la boca (figuras 5-31 a 5-33).



Figura 5-31 Prótesis terminada. Se observan las marcas del control oclusal con papel de articular.



Figura 5-32 Prótesis piezográfica inferior instalada.



Figura 5-33 Comparación de la prótesis instalada y la piezografía con la que fue realizada.

El resultado es una prótesis inferior funcional realizada con una técnica de impresión integral que armoniza perfectamente con la musculatura paraprostodóncica y el fisiologismo del sistema estomatognático.

Prótesis bimaxilar

La técnica de piezografía integral también puede ser utilizada cuando se van a construir PTR en ambos maxilares. Es necesario determinar primero si en el maxilar superior se utilizará una técnica convencional o también se realizará la técnica piezográfica. En el caso de que se utilice la técnica convencional,

se trabajará con la piezografía integral inferior y un rodete de cera superior construido luego de la impresión definitiva superior. Se requiere una sesión para la impresión definitiva superior y el procedimiento es similar al descrito para la prótesis monomaxilar.

En cambio, cuando se usa la **piezografía integral bimaxilar**, se busca hacer simultáneamente, en la segunda sesión clínica, las impresiones definitivas y los registros intermaxilares. Se obtienen así las maquetas superior e inferior que reproducen las bases y el espacio prostodóncico funcional disponible para la construcción de los dos cuer-

pos protésicos y los registros necesarios para montar los modelos en el articulador.

La técnica comienza tomando las **impresiones primarias** en la **primera sesión** clínica y vaciando los modelos primarios. Sobre ellos se construyen las cubetas individuales y piezográficas con las que se realiza todo el procedimiento, en la segunda sesión. Las cubetas deben tener las características ya descritas.

En la **segunda sesión** clínica se prueban las cubetas y con ellas se toman las **impresiones definitivas** y se hacen los **registros piezográficos**. En primer lugar se hace la piezografía inferior, que se recorta hasta obtener el plano de orientación, y después la piezografía anterosuperior tal como será descrita en el capítulo próximo. Se obtienen así dos rodetes piezográficos de silicona que tienen el registro del espacio funcional óptimo para las futuras prótesis con el plano de orientación y la dimensión vertical oclusal establecidos. A continuación, con ambos rodetes en la boca, se hace el **registro de la relación central** por el método plástico de apoyo periférico. Para ello se le pide al pa-

ciente que lleve la mandíbula hacia arriba y hacia atrás, interponiéndole silicona de mediano índice de corrimiento, hasta llegar a leve contacto oclusal en la posición de relación central. Luego de obtenido el registro intermaxilar, se vacían ambos modelos definitivos, se montan en el articulador y se procede al **enfilado y articulado** de los dientes artificiales en forma similar a la descrita anteriormente.

En la **tercera sesión** clínica se hace la **prueba de las maquetas** con sus dientes y una vez corroborado que todo esté bien, se hace el modelado funcional y se envía al laboratorio para su terminación. En la **cuarta sesión** se procede a la **instalación** de ambas prótesis.

La técnica simultánea e integral bimaxilar es más compleja que la posterior al montaje de los modelos, ya que requiere mayor entrenamiento y habilidad del profesional y más colaboración por parte del paciente. Por tal motivo no es aconsejable para el odontólogo general y es más utilizada por los odontólogos con nivel de especialización.

Cuestionario de repaso

1. ¿Qué se entiende por técnica simultánea e integral y qué ventajas y desventajas tiene?
2. ¿Con qué criterio se selecciona el índice de corrimiento de la silicona empleada para iniciar la piezografía?
3. ¿Cuáles son los pasos que siguen a la obtención de la piezografía?
4. ¿Cómo se obtiene el registro de relación céntrica y en qué momento se hace?
5. ¿Cuántas sesiones lleva instalar las prótesis con la técnica integral bimaxilar?

A close-up photograph of a person's mouth, showing the upper teeth and gums. A dental procedure is in progress, with a blue instrument visible near the teeth. The image is semi-transparent and serves as a background for the text.

CAPÍTULO 6

Piezografía superior

Resumen

La aplicación y las indicaciones de la **piezografía en el maxilar superior** desdentado constituyen el tema de este capítulo. Debido a que la edentación total superior tiene mejor pronóstico que la mandíbula edéntula, la piezografía superior es poco utilizada y casi siempre restringida al sector anterior. Aquí se describe una técnica que emplea la piezografía en ambos maxilares desdentados, poniendo el énfasis en los detalles involucrados en el abordaje del superior. Se comienza con la realización de la piezografía inferior tal como se ha descrito en los capítulos anteriores y con la determinación de la dimensión vertical oclusal con una técnica fonética. A continuación, se explica la realización de la **piezografía en el sector anterosuperior**, el recorte del plano de orientación, el registro de la relación central y los pasos de laboratorio necesarios para el montaje de los dientes hasta la terminación. Luego se estudia la importancia que tiene la conformación morfológica del paladar artificial para lograr la correcta vocalización de la palabra. Se define y analiza el **palatograma** y se desarrolla una técnica palatográfica, similar a una piezografía analítica, con sus fonemas específicos. Por último, se discute brevemente la pertinencia del empleo de **arrugas palatinas** en el diseño del paladar artificial.

Aplicación e indicaciones

El maxilar desdentado superior tiene, en general, mejor pronóstico para ser rehabilitado mediante prótesis totales removibles (PTR). La presencia del paladar ofrece una amplia superficie que favorece la obtención de las propiedades de soporte y retención y, además, la lengua tiene menor influencia desestabilizante sobre la prótesis superior. Por tal motivo, la utilización de técnicas piezográficas en el maxilar desdentado superior es necesaria solamente en casos complejos con pronóstico reservado o desfavorable y, la mayoría de las veces, en combinación con la piezografía inferior. A pesar de que en muy pocas ocasiones se utiliza en forma exclusiva para el maxilar superior, se ha descrito una **técnica antero-superior** que permite ubicar el punto interincisivo, la curva de oclusión y el volumen y modelado del flanco vestibular (88).

Klein (26) describe la técnica combinada (en ambos maxilares), pero utiliza la piezografía superior solamente en el sector anterior del maxilar porque considera que la zona posterior debe ser construida en armonía con la piezografía inferior. Según su opinión, las regiones correspondientes a las mejillas quedan parcialmente definidas desde la piezografía inferior, siendo la región molar una prolongación de la piezografía inferior. En las regiones más posteriores, correspondientes a las bolsas distovestibulares de Eisenring, la determinación del espacio y el volumen prostodóncico está dada por el dinamismo que le imprimen a la zona las apófisis coronoides de la mandíbula durante los movimientos de lateralidad.

Si bien la piezografía superior habitualmente queda restringida exclusivamente al sector anterior, también es posible emplear técnicas que la realicen tanto en el sector anterior como en el posterior.

La piezografía para el maxilar desdentado superior tiene las siguientes indicaciones:

- terreno óseo con reabsorciones acentuadas y extremas, muy desfavorables para obtener las propiedades de soporte y retención;
- musculatura paraprostodóncica marcadamente hipertónica;
- hábitos disfuncionales que impliquen movimientos no habituales de la musculatura paraprostodóncica;
- edentación total sin rehabilitar desde largo tiempo;
- intolerancia protésica.

La piezografía superior, descrita a continuación, sigue las orientaciones de Samoian (24) y Klein (26) y es la preferida por los autores de este libro.

Descripción de la técnica

Piezografía inferior

El procedimiento comienza con la toma de **impresiones primarias y definitivas** superior e inferior, siguiendo los conceptos y técnicas habituales. A partir de las impresiones se obtienen los **modelos definitivos** y se construyen dos **cubetas piezográficas** con los criterios mencionados anteriormente. En este caso se tallaron pequeñas canaletas sobre las cubetas, como traba mecánica para la retención del material en lugar de colocar asas metálicas. Se llevan a la boca del paciente y se prueba su correcta inserción y asentamiento (figuras 6-1 y 6-2).



Figura 6-1 Modelos definitivos con las cubetas piezográficas.



Figura 6-2 Prueba de las cubetas en la boca.

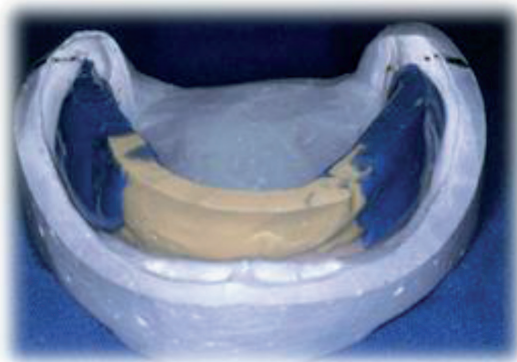


Figura 6-3 Piezografía inferior terminada.



Figura 6-4 Columnas de acrílico autocurable colocadas en las zonas del segundo premolar.

A continuación, se realiza todo el procedimiento descrito con anterioridad para obtener la piezografía inferior terminada (figura 6-3).

Determinación de la dimensión vertical

Siguiendo a los autores franceses, antes de hacer la piezografía superior se determina fonéticamente la **dimensión vertical oclusal** que se le dará al paciente. Estando la piezografía inferior en la boca, se colocan dos pequeñas columnas de acrílico sobre la cubeta superior en la zona correspondiente a la ubicación virtual del segundo premolar (figura 6-4). Con el acrílico blando, se lleva la placa a la boca y se le pide al paciente que pronuncie repetidamente el fonema /ESE/ (figuras 6-5 y 6-6). Pronunciando el fonema /E/ la mandíbula se dirige a su posición postural y con el /S/, a su máxima aproximación al maxilar superior, evocando el espacio libre mínimo del habla de Silverman (65, 89). También Pound (90) emplea la fonética para determinar la dimensión vertical.

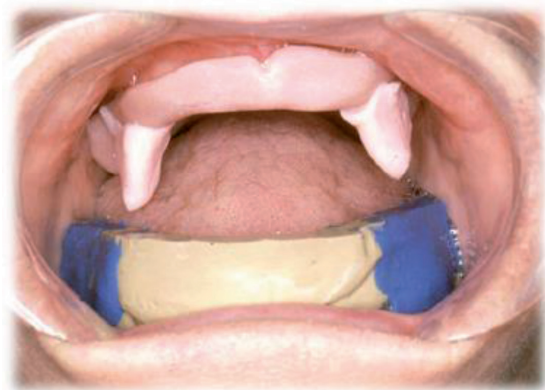


Figura 6-5 Cubeta superior y piezografía inferior colocadas en la boca.



Figura 6-6 Paciente pronunciando sibilantes y el fonema /ESE/.



Figura 6-7 Mientras el acrílico polimeriza se va aplastando a la altura del espacio libre mínimo del habla.

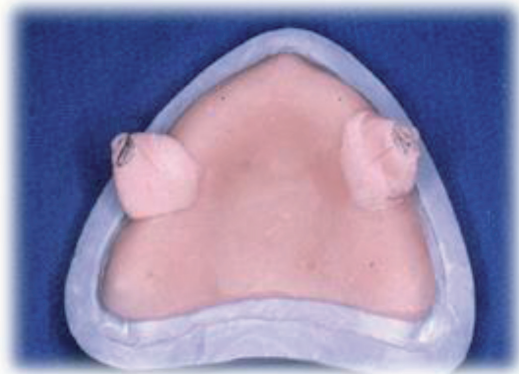


Figura 6-8 Una vez polimerizado el acrílico quedan establecidos los dos toques para la dimensión vertical fonética mínima.

Mientras el paciente pronuncia los fonemas sibilantes, el acrílico comienza a aplastarse en altura marcando el espacio libre mínimo. Se determina de esta manera una altura de dimensión vertical muy cercana a la oclusal, ligeramente más alta (figuras 6-7 y 6-8). La diferencia habitual entre la dimensión vertical mínima del habla y la oclusal a ese nivel es de 1 mm.

Piezografía anterosuperior

Una vez marcada la dimensión vertical, se realiza el **modelado piezográfico anterior** utilizando fonemas linguodentales, linguopalatales anteriores y bilabiales. Se carga silicona de bajo índice de corrimiento por delante de las columnas de acrílico, se lleva la cubeta a la boca y se le pide al paciente que pronuncie, alternadamente, /DE/, /DE/, /TE/, /TE/ y /ME/, /ME/, /PE/, /PE/. Al realizar los fonemas la musculatura del paciente presiona el material hacia adelante y hacia atrás hasta que polimeriza y se transforma en un rodete de silicona (figuras 6-9 a 6-12).



Figura 6-9 Cargado de silicona de bajo índice de corrimiento en el sector anterior.

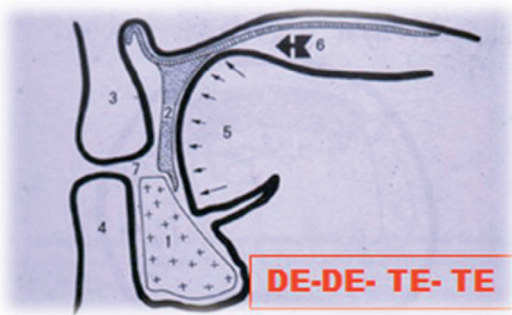


Figura 6-10 Fonemas linguodentales y linguopalatales empujan el material hacia adelante (Modificada de Klein (22)).

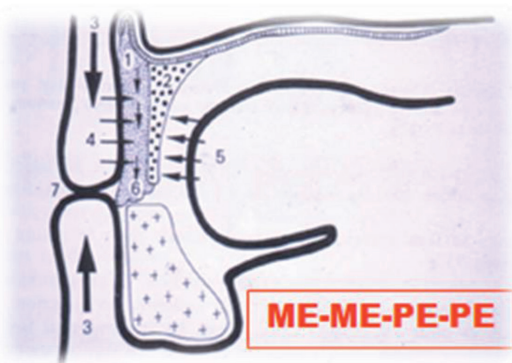


Figura 6-11 Fonemas bilabiales empujan el material hacia atrás (Modificada de Klein (22)).



Figura 6-12 Registro piezográfico superior inicial.

Los autores franceses lo complementan con un nuevo cargado de material por vestibular y su modelado con fonemas bilabiales. De esta forma le dan un poco más de plenitud al labio superior. La zona vestibular es de particular importancia porque define la posición de los dientes anteriores y la superficie pulida. Si la musculatura labial es poco tónica, se recomienda la realización de un masaje digital en el labio superior en las zonas correspondientes a los caninos y el filtrum mientras el material aún no ha polimerizado.

Culminado el registro se retira de la boca y se observa si es necesario mejorarlo en textura superficial o en espesor (figura 6-13). Si fuera así, se agrega silicona de bajo índice de corrimiento y se repite el procedimiento.

Plano de orientación

A continuación se lleva nuevamente a la boca y se determina el plano de orientación teniendo en cuenta las referencias labiales, los topes posteriores y el plano inferior en el sector anterior. Se marca con un lápiz y luego se recorta la silicona hasta obtener un plano paralelo al inferior y compatible con la dimensión vertical establecida con los conos de acrílico (figuras 6-14 a 6-17).

Relación central

Una vez realizada la piezografía superior y establecidos la dimensión vertical y el plano de orientación, se registra la **relación central**. En una primera etapa se hacen cuatro pequeños cortes con forma de V en la cara oclusal del rodete piezográfico inferior, de no más de 3 mm de profundidad, que servirán como guía para el registro (figura 6-18).

Se lubrica y se lleva a la boca del paciente. Se carga el sector posterior de la placa superior con silicona de bajo índice de corrimiento, se lleva a la boca y se hace ocluir al



Figura 6-13 Examen de la piezografía obtenida. No es necesario agregar más silicona.



Figura 6-16 Plano superior, vista lateral fuera de la boca.



Figura 6-14 Plano superior marcado con lápiz.



Figura 6-17 Plano superior, vista oclusal fuera de la boca.



Figura 6-15 Plano superior recortado.

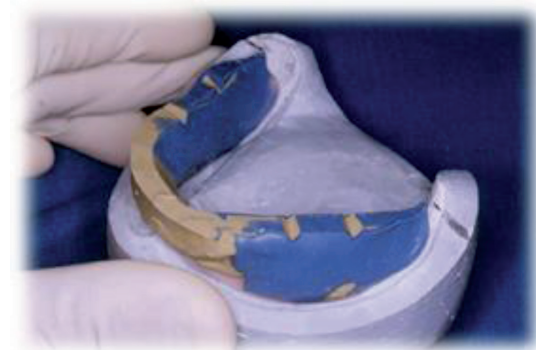


Figura 6-18 Cortes con forma de V en el rodete piezográfico inferior.

paciente en la posición mandibular de relación central. En este caso se prefiere silicona de bajo índice de corrimiento (pesada) porque al no existir un rodete posterior no se puede utilizar silicona mediana. Luego se retira, se examina y se lleva nuevamente a la boca para su corroboración (figuras 6-19 a 6-21).

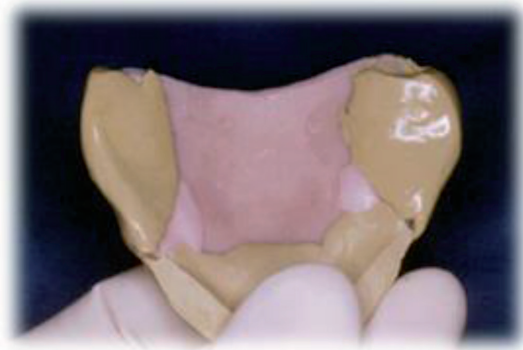


Figura 6-19 Silicona de bajo índice de corrimiento colocada en los sectores posteriores de la placa superior.

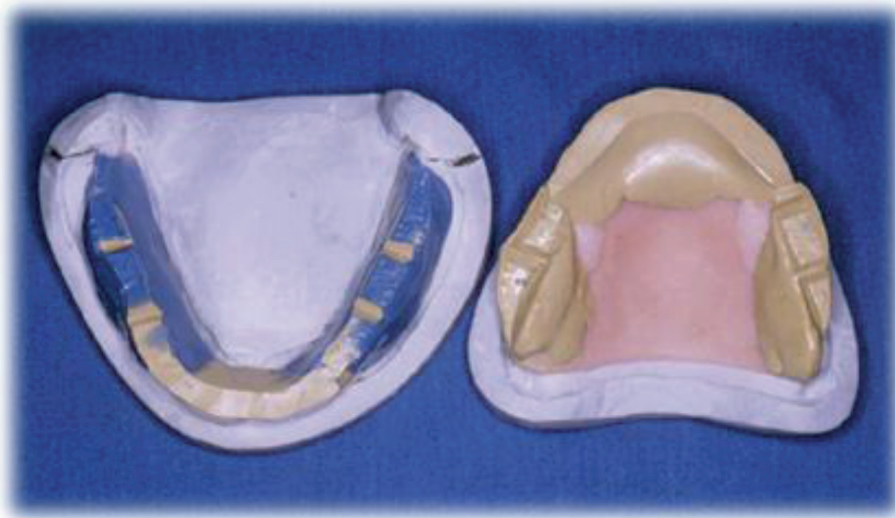


Figura 6-20 Placas con el registro obtenido sobre los modelos.

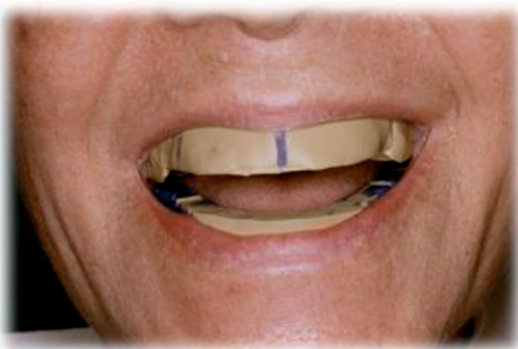


Figura 6-21 Placas con el registro obtenido puesto nuevamente en la boca para la corroboración.

Se observa si las salientes triangulares correspondientes a los cortes en V del rodete inferior son nítidas y completas. Luego se lleva a la boca y, guiando la mandíbula del paciente a la posición de eje de bisagra, se observa que el registro de relación central obtenido sea repetible sin deslizamientos. La maniobra se repite varias veces observando que el encastramiento de las salientes superiores en los cortes inferiores sea exacto. De no ser así, es necesario realizar el registro nuevamente.

Llaves y montaje de dientes anteriores

Después de verificar el registro, se monta el modelo superior con el arco facial en el articulador, se ensamblan ambos modelos junto al registro y se monta el modelo inferior (figuras 6-22 y 6-23).

Después se prepara el modelo superior para construir la llave piezográfica vestibular. Se hacen dos pequeñas muescas en el zócalo que servirán como guías para el posicionamiento de la llave. Se coloca la piezografía en el modelo y se bloquea el fondo de surco con plastilina para evitar que el material de la llave penetre en su interior. Luego se hace la llave con yeso o silicona pesada (figuras 6-24 y 6-25).

Se retira la piezografía y se construye una nueva placa de acrílico que se utilizará para el montaje de los dientes (**placa de articulación**). Con la llave piezográfica se construye un rodete de cera que reproduce la cara vestibular de la piezografía y se le trasladan las referencias para la selección y el montaje de dientes anteriores (línea de la sonrisa, línea media y líneas caninas). Luego se llevan ambos modelos al articulador y, junto con el rodete inferior (en este caso también piezográfico), se completa el sector posterosuperior con cera (figuras 6-26 a 6-29).



Figura 6-22 Registro ensamblado sobre el modelo inferior.



Figura 6-23 Modelos montados en el articulador.



Figura 6-24 Bloqueo del fondo de surco con plastilina de color verde.



Figura 6-25 Llave piezográfica de yeso en posición.



Figura 6-26 Rodete de cera, vista oclusal.



Figura 6-29 Rodetes en el articulador luego de completar el superior.



Figura 6-27 Rodete de cera, vista vestibular. Se observan las referencias para la selección y el enfilado de los dientes anteriores.

A partir de este momento se comienza a hacer el enfilado de los dientes, guiado por las llaves piezográficas, lo que permite montarlos en el espacio fonético creado durante la piezografía (figuras 6-30 a 6-32).



Figura 6-30 Montaje de los dientes superiores.



Figura 6-28 Rodetes en el articulador antes de completar el superior.



Figura 6-31 Montaje de los dientes inferiores.



Figura 6-32 Dientes anteriores montados según orientaciones piezográficas.



Figura 6-34 Prueba en boca, se estudia la posición «F».

Prueba en boca y nuevo registro de la relación central

En la clínica, se hace una **prueba en la boca** del paciente para observar el resultado estético y fonético inicial. El momento de la prueba es muy importante porque puede ocurrir que exista un conflicto entre lo obtenido como resultado de la piezografía y los requerimientos estéticos. Si así fuera, será necesario acordar con el paciente a qué se le dará prioridad: a la estabilidad o a la estética. De todas formas, siempre es posible hacer pequeñas modificaciones del enfilado que, sin alterar el buen uso del espacio funcional determinado por la piezografía, mejoren el aspecto estético y natural de la prótesis (figura 6-33).



Figura 6-35 Prueba en boca. Se estudia la posición «S» (espacio mínimo del habla).



Figura 6-33 Prueba en boca. Se aprecia el resultado estético del montaje inicial.

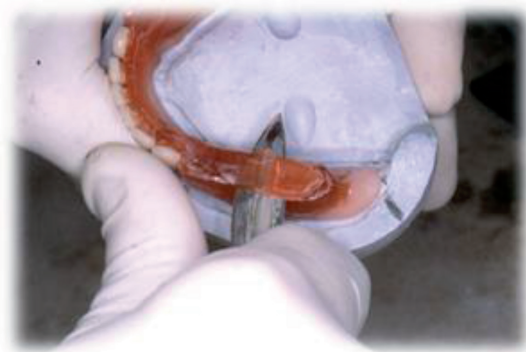


Figura 6-36 Recorte del rodete inferior.

También se hacen las pruebas fonéticas, observando la **posición «F»** y la **posición «S»**. En la primera, la situación ideal es que, al pronunciar el fonema /EFE/, el tercio interno del labio inferior del paciente se apoye suavemente en los bordes incisales superiores (figura 6-34). Al pronunciar el fonema /ESE/ se observa el espacio mínimo del habla, no debiendo existir más de 1 a 2 mm de separación (figura 6-35).

Una vez realizadas la animación estética y las pruebas fonéticas, se hace el nuevo **registro de la relación central**, con el fin de mejorar la DVO. Habiendo comprobado y, eventualmente, corregido el espacio libre interoclusal, este es el momento oportuno para hacerlo. Este registro es más confiable que el anterior porque se hace con los rodetes de cera, que son rígidos, mientras que el primero había sido hecho con los rodetes de silicona, que tienen cierta elasticidad. Antes se debe retirar cera de la cara oclusal posterior del rodete inferior. La cantidad de cera a retirar dependerá de la altura que se le quiera dar a la dimensión vertical oclusal. Si se considera que la altura es correcta, bastará con retirar 2 mm para no variarla. Si por el contrario, se quiere disminuir un poco la dimensión verti-

cal, se debe retirar mayor cantidad de cera y así generar un espacio libre interoclusal mayor. A continuación se hacen dos cortes con forma de V en el rodete superior, se lo lubrica con vaselina y se lo lleva a la boca del paciente. Se agrega cera reblandecida al rodete inferior, se lleva la placa a la boca y se le pide al paciente que lleve la mandíbula hacia arriba y hacia atrás, haciéndolo ocluir en relación central. Se enfría la cera, se retiran las placas y se observa la calidad de las cuñas formadas y que no existan sobrecompresiones. Se lleva nuevamente a la boca, se corrobora su repetibilidad y se lo fija para su montaje posterior (figuras 6-36 a 6-39).

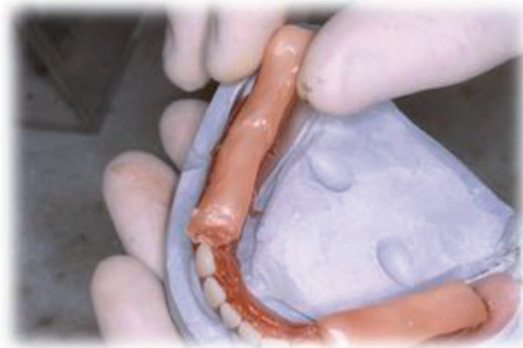


Figura 6-37 Agregado de cera al rodete inferior.



Figura 6-38 Registro realizado. Se observan las guías con forma de cuña.



Figura 6-39 Registro pronto para el montaje del modelo inferior.



Figura 6-41 Articulado posterior concluido.

Montaje de dientes posteriores

Con el registro obtenido se monta nuevamente el modelo inferior en el articulador y se articulan los dientes posteriores según los principios oclusales señalados en el capítulo 4 (figuras 6-40 y 6-41).



Figura 6-40 Nuevo montaje del modelo inferior en el articulador. Articulador invertido hasta el momento del fraguado del yeso.

Prueba final

Durante la prueba final se corrobora el resultado obtenido durante la etapa de laboratorio. Se comprueba nuevamente la estética y la fonética y se examina la oclusión obtenida. Se corrobora la oclusión máxima en la relación central y, de ser necesario, se hacen correcciones. Para finalizar, se realiza el modelado funcional de una o ambas placas de articulación según el procedimiento descrito en el capítulo 4 (figuras 6-42 y 6-43).



Figura 6-42 Prueba final en boca.



Figura 6-43 Modelado funcional de la prótesis inferior luego de la prueba final.

Terminación e instalación

Una vez realizadas todas las pruebas y el modelado funcional, se envía al laboratorio para su terminación. Se obtiene una prótesis superior que reproduce el espacio funcional anterior creado por el método fonético y el espacio funcional posterior que es continuidad del espacio piezográfico inferior.

Se **instalan** las prótesis y se realizan los controles habituales tanto en el día inicial como en los siguientes (figuras 6-44 a 6-47).



Figura 6-44 Comparación de la prótesis superior con la piezografía que le dio origen.



Figura 6-45 Comparación de la prótesis inferior con la piezografía que le dio origen.



Figura 6-46 Prótesis instaladas. Se observa armonía con la musculatura paraprostodónica.



Figura 6-47 Aspecto final de las prótesis.

La piezografía superior acompañada o no por la inferior genera un gran confort al paciente disminuyéndole molestias. También disminuye el número de sesiones y de ajustes y retoques durante el período de instalación.

Palatograma

La conformación palatina de las PTR, vinculada a la función fonética, ha sido largamente estudiada por los prostodoncistas. Muchos de los sonidos que permiten la articulación de la palabra se producen gracias a la interposición de la lengua o a su contacto con las

piezas dentales, con los rebordes alveolares y con el paladar duro y blando. La lengua, en conjunto con esas porciones bucales, actúa como una válvula para el aire expulsado durante la fonación. Por lo tanto, cualquier alteración de la morfología de esas zonas puede influir favorable o desfavorablemente en la inteligibilidad del habla.

En general, durante la instalación de prótesis removibles, la función fonética se adapta rápidamente a la presencia de los aparatos en la boca. Sin embargo, en ocasiones, pueden ocurrir alteraciones en la pronunciación de las palabras debido a la

nueva anatomía palatina artificial. Si bien no es objeto de estudio del presente texto analizar las diferentes variables que se ponen en juego para la mejora de este aspecto de la rehabilitación prostodóncica, es necesario conocer que la conformación del paladar artificial, mediante la pronunciación de ciertos fonemas, puede verse favorecida con los procedimientos piezográficos que se vienen desarrollando.

Además de lo ya mencionado respecto a la utilización de la fonética para la determinación de la DVO y para la construcción de PTR, el registro y el análisis fonético vinculado a la anatomía alveolopalatina y a la calidad del habla ha sido largamente estudiado. Goodacre et al. hacen un interesante repaso de las diferentes formas de utilizar la fonética durante la rehabilitación prostodóncica y se detienen, particularmente, en la movilidad de la lengua y los diferentes contactos que produce tanto a nivel dentoalveolar como palatal. Toman la definición de palatograma de *The Glossary of Prosthodontic Terms* (47): «la representación gráfica del área de contacto entre la lengua y el área del paladar durante una actividad específica, usualmente el habla» y otros, citando a Whitmyer y Esposito, lo describen como «un mapa del paladar indicador de las áreas de contacto linguales durante la producción de diferentes sonidos en el habla» (92, p. 40).

Los primeros experimentos de **palatografía** fueron realizados en 1871 por un prostodoncista inglés que pintó su paladar con una mezcla de harina y goma y después de pronunciar ciertos fonemas observó su lengua para determinar dónde había tocado el paladar. Rápidamente lo siguieron otros que pintaron su lengua en lugar del paladar, con tinta china o con agua y carmín para observar el mismo fenómeno. A partir de esos comienzos a finales del siglo XVIII y comienzos del XIX, se señalan muchos estudios y experimentos realizados con re-

lación a las formas palatinas y los contactos linguales durante el habla (93). Más adelante se hicieron estudios palatográficos colocando dispositivos con electrodos en el paladar de personas con seseo (94) y una publicación informa que la electropalatografía ha sido utilizada durante más de treinta años en investigación fonética y clínica asociada a terapia fonética (95).

Desde los comienzos de la prostodoncia los palatogramas de las PTR maxilares han sido realizados con varios materiales: talco, maicena, aerosol coloreado, cera de bajo punto de fusión, alginato y silicona. La mayoría de las veces, la técnica consiste en aplicar el producto sobre el paladar artificial, hacerle leer al paciente frases que contengan fonemas linguodentales como /SE/, /SE/ y /DE/, /DE/; linguopalatales anteriores como /TE/, /TE/; linguolaterales como /CHE/, /ELE/ y /ENE/ y linguopalatinovelares como /KO/, /KO/, /QUI/, /QUI/ y /GA/, /GA/ (figura 6-48).

Farley (96) describe la técnica con precisión y analiza las causas de los problemas del habla vinculados a los contactos palatolinguales. Debido a que existen variaciones individuales, se han creado mapas representativos de patrones típicos de contacto entre la lengua, el paladar y los dientes. Las consonantes linguoalveolares son ejemplos de sonidos clave para registrar la morfología palatina. También se ha propuesto que leer frases con los mencionados fonemas es más valioso que utilizar fonemas aislados con palabras sibilantes y otros sonidos con contacto entre la lengua y el paladar.

En este sentido, es pionero el trabajo doble realizado por Tanaka (97), quien tomó diez pacientes dentados y diez desdentados rehabilitados mediante PTR por estudiantes universitarios. A todos les tomó impresiones y obtuvo modelos de yeso. En los primeros, hizo un corte longitudinal en la línea media y tres transversales: uno a nivel



Figura 6-48 **A** Prótesis superior con encerado preliminar antes de realizar el palatograma. **B** La misma prótesis espolvoreada con talco, antes de la colocación en boca. **C** Palatograma. Obsérvese como el talco próximo a las piezas dentales aparece humedecido por la saliva al haberse producido el contacto con la lengua.

del segundo premolar, otro a nivel del primer molar y otro a nivel del segundo molar. Mediante esos cortes hizo el estudio de su morfología y sus curvaturas aplicando diversos criterios geométricos y matemáticos. De esta forma pudo comparar la anatomía palatal de los paladares naturales con los artificiales. Luego hizo cuatro grabaciones de diez frases generadoras de los contactos linguales en cada paciente, una con la prótesis vieja, otra con la prótesis nueva después de una hora de instalada, otra con la prótesis nueva a 24 horas de la instalación y la última una semana después. Hizo en total 400 grabaciones y las dispuso en orden aleatorio. Se las dio para escuchar a 19 personas entrenadas en patología del habla que las puntuaron del 1 al 7, siendo 1 la peor y 7 la mejor.

Los resultados del trabajo fueron, resumidamente, los siguientes: respecto a la forma de los paladares, descubrió, en el corte longitudinal, que los paladares naturales tienen una convexidad anteroposterior y laterolateral en la región palatal anterior que no tenían las prótesis instaladas y en los cortes transversales correspondientes a las zonas molares también observó que

existían zonas convexas ligeramente prominentes que, por el contrario, eran cóncavas en los paladares artificiales. Ello podría traer deficiencias en el momento de lograr el contacto adecuado con la lengua. Del estudio de las grabaciones observó que la mayoría de los pacientes mostraban mejoras a partir de la inserción de las nuevas prótesis; con el paso del tiempo de uso de las prótesis, mejoraba la inteligibilidad y el habla; existían más distorsiones acústicas con las «S», «SH», «ZH» y «J» que con las «Z», «T», «N» y «D»; el sonido «S» era pobre para pronosticar la inteligibilidad del habla y el contorno palatal podía afectar la distorsión acústica de algunos sonidos. Si bien el autor consideró su estudio como no concluyente, es citado como un aporte interesante al estudio de la fonética con relación a la forma palatina artificial.

La utilización de la palatografía en PTR se basa en principios muy similares a los de la piezografía, ya que utiliza un material que, sometido a las presiones ejercidas por la masa muscular lingual contra el paladar, permite registrar los contactos existentes entre ambos.

Piezográfica analítica palatina

En una PTR en la que se diagnostican problemas de fonación durante el habla que no obedecen a origen central o a la ubicación de los dientes anteriores, se puede realizar una piezografía analítica palatina (palatografía piezográfica) que permita mapear los contactos existentes y, eventualmente, corregirlos. Se carga uniformemente, con silicona liviana, todo el paladar artificial, se lleva la prótesis a la boca y se le hace pronunciar al paciente fonemas correspondientes a los tres sectores mencionados o particularmente los de los sectores que se correspondan con las quejas del paciente. Para el sector anterior, fonemas con las letras «S», «D» y «T»; para el medio, con «CH», «L» y «N» y para el posterior, con «K» y «G». También se le puede hacer leer frases que contengan esos fonemas. Con la silicona polimerizada se retira la prótesis de la boca y se observa el resultado. La situación ideal es que toda la superficie palatina aparezca uniformemente cubierta con una delgada capa de silicona a través de la cual se trasluce el acrílico del cuerpo protésico. Si hay zonas en las que el material desapareció y se observa directamente el acrílico, se señalan con un marcador y, después de retirar la silicona, se desgastan para afinarlas. Si, en cambio, hay zonas cubiertas por capas gruesas de silicona, en las que no se percibe el color del acrílico, se interpreta que en esos sectores falta espesor en el material de base de la prótesis. En esos casos se puede proceder al relleno de los lugares, para lo cual se hacen llaves de yeso o de silicona pesada, se retira la silicona liviana del palatograma, se desgasta un poco el acrílico de la base y se carga acrílico nuevo guiado por las llaves. Esta operación se repite hasta obtener la conformación deseada y se termina con un pulido.

En ocasiones, cuando la prótesis en uso va a ser utilizada durante poco tiempo, a modo de prótesis de transición, la **piezografía palatina** puede ser hecha con **acondicionador de tejidos**, que se deja sobre la base como material temporario. En conclusión, se trabaja con la misma técnica de la piezografía analítica y se hace el reciclado del paladar de la PTR.

Arrugas palatinas

Algunos prostodoncistas agregan arrugas palatinas al paladar artificial para imitar lo que ocurre en los naturales. Es conocido que a nivel anterior del paladar natural existen unos pliegues de núcleo conjuntivo denso denominados **arrugas palatinas** que son asimétricas y varían en número: en el adulto, hay entre dos y ocho a cada lado de la línea media que no se extienden más allá de premolares y no cruzan la línea media. Son estructuras que han logrado persistir a la evolución filogenética, reduciéndose en número y dimensiones y perdiendo casi todas sus funciones. Se les adjudica la función de prensión del pezón materno en el niño y sirven para el agarre y desmenuzamiento de los alimentos (31). Si bien su impacto en la fonética parece ser mínimo, reproducirlas de manera leve en la base protésica durante la fase de preparación del encerado final para la puesta en mufla es considerado desde hace mucho tiempo un elemento más de confort que muchos pacientes valoran (1).

Como conclusión, cabe afirmar que la aplicación práctica de la palatografía se restringe a los pacientes que presentan problemas en la dicción, fonación y habla con las PTR, ya que la inmensa mayoría de las personas tienen una muy buena y rápida adaptación fonética a la presencia de las nuevas prótesis.

Cuestionario de repaso

1. ¿Por qué motivo algunos autores denominan semipiezografía a la piezografía superior y qué indicaciones tiene esta técnica?
2. ¿Cómo se determina la dimensión vertical oclusal en la técnica descrita en este capítulo?
3. ¿Cuáles fonemas son utilizados para registrar la piezografía anterosuperior?
4. ¿Qué se debe observar cuando se examinan las posiciones «S» y «F»?
5. ¿Cuál es la utilidad del palatograma?





CAPÍTULO 7

Piezografía simplificada

El desarrollo del presente capítulo está basado en trabajos previos realizados en la Facultad de Odontología-UDELAR (58-59). Por tal motivo, podrá observarse una estructura similar.

Resumen

En este capítulo se aborda el concepto de **simplificación** de los procedimientos para la construcción de prótesis totales removibles (PTR) aplicado a la **piezografía**. Se discute la utilización de los **centros de la cresta alveolar** y de **equilibrio muscular** como referencias para el montaje de dientes artificiales al construir una oclusión removible total artificial. Asimismo, se plantea la necesidad de simplificar los procedimientos de la técnica piezográfica para ser utilizada en ciertos casos. Se formulan las **indicaciones** para la aplicación de una técnica de **piezografía simplificada** que permita utilizar el centro de referencia de equilibrio muscular. Se recomienda la utilización de una técnica de piezografía simplificada que consiste en registrar en un solo acto clínico una arista de silicona piezográfica fonética. Se describe la técnica que comienza con la fabricación de la cubeta piezográfica. Luego se muestra cómo cargar la cubeta con silicona y se ilustra la forma de hacer el registro. Por último, se describe su posterior utilización para el montaje de los dientes artificiales y se dan algunos ejemplos de la disposición dentaria.

Concepto

La técnica prostodóncica piezográfica, tal como se viene describiendo en este libro, está compuesta por un mayor número de pasos, es más compleja y, por lo tanto, es más costosa que la técnica prostodóncica convencional, requiriendo entrenamiento previo del equipo de salud bucal. Por ello, no siempre es factible utilizarla siguiendo el protocolo de trabajo completo. En ocasiones, razones de tiempo, de costo o de entrenamiento del odontólogo y/o del laboratorista pueden impedir emplear todos los pasos de la técnica. Siguiendo los conceptos de prótesis simplificada (87), es posible emplear una **simplificación de la piezografía**, en la que el único objetivo es encontrar una referencia funcional para el montaje de los dientes artificiales. De esa manera, se puede realizar el enfilado y articulado dentario de todas las piezas o solo de las posteriores, siguiendo el concepto de neutralidad muscular (21) y no el clásico del centro de cresta.

Como ya se ha mencionado, la finalidad de emplear la referencia del centro de cresta implica lograr un equilibrio mecánico durante la oclusión. En efecto, colocando las superficies oclusales encima o por dentro del centro de cresta inferior, la prótesis se comportaría tal como lo hace una tabla sobre dos caballetes. En el ejemplo de las figuras 7-1 y 7-2, la tabla representa la superficie oclusal y los caballetes los rebordes alveolares. Las fuerzas ejercidas por fuera de los caballetes provocan inestabilidad, mientras que las que se ejercen encima o por dentro mantienen la estabilidad.

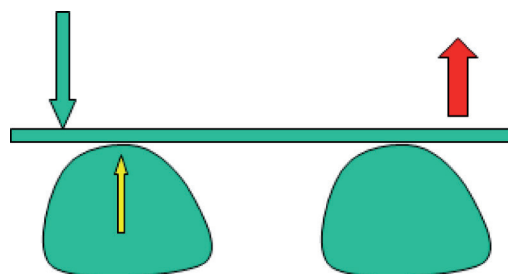


Figura 7-1 Esquema que muestra la desestabilización mecánica que provoca una fuerza ejercida por fuera del centro de cresta. La flecha descendente celeste representa la fuerza desestabilizadora y la amarilla señala el centro de cresta.

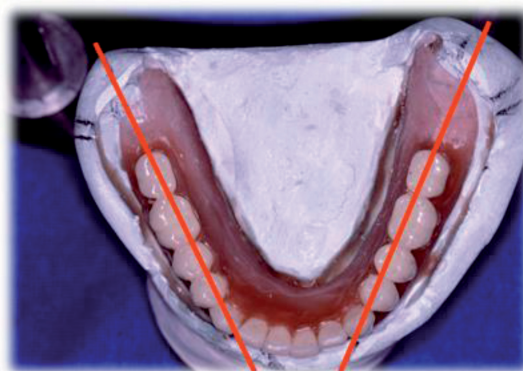


Figura 7-2 Piezas dentarias enfiladas sobre el centro de cresta inferior.

Sin embargo, el equilibrio oclusal y el equilibrio muscular no siempre son sinérgicos: el odontólogo debe entonces escoger a cuál favorecer. La observación comparada de la referencia del **centro de cresta** con la referencia del **centro de neutralidad muscular** demuestra que existe una vestibularización significativa del segundo respecto al primero (59) (figura 7-3).

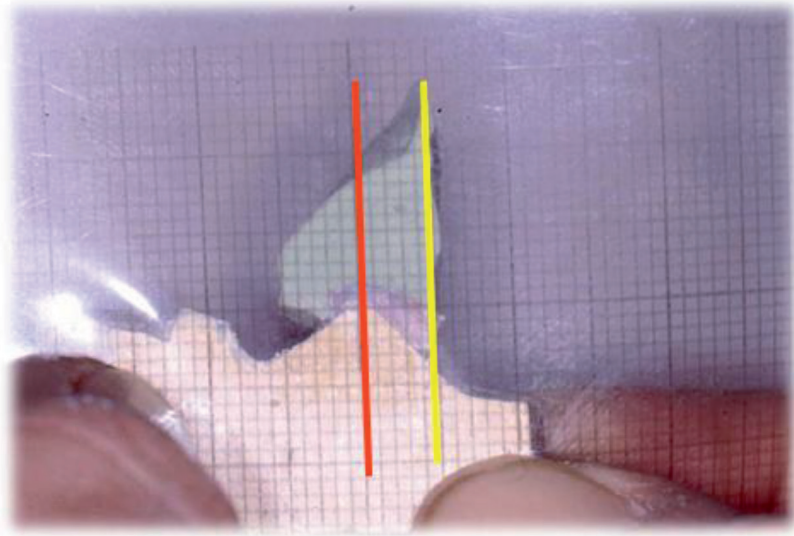


Figura 7-3 En un corte transversal de un modelo inferior con su piezografía se observa el desvío hacia vestibular del centro de referencia piezográfico respecto del centro de cresta. (Tomada de Fuentes et al. (59)).

Una forma de priorizar el equilibrio muscular por encima del mecánico sin tener que emplear el procedimiento completo de la piezografía es hacer un **registro simplificado** que oriente el montaje de las piezas dentales.

La técnica consiste en hacer la piezografía en un solo tiempo clínico, de modo

de reproducir la zona neutra sin generar un volumen para el espacio protésico. El registro así obtenido establece una arista piezográfica que sirve de orientación para ubicar los surcos oclusales centrales de premolares y molares (figuras 7-4 a 7-6).



Figura 7-4 Piezografía simplificada en la boca del paciente.



Figura 7-5 Piezografía simplificada, vista oclusal.



Figura 7-6 Piezografía simplificada, vista lingual.

Las piezas dentales son montadas siguiendo esta guía y no la clásica del centro de cresta. Con la **piezografía simplificada** los dientes no siempre quedan ubicados encima de la cresta alveolar, sino por fuera y ello, muchas veces, permite favorecerse de la repisa vestibular (figura 7-7).

Indicaciones

La técnica de piezografía simplificada está indicada cuando no es posible realizar el

procedimiento completo, en pacientes edentados totales o parciales clase I y II de Kennedy con:

- grandes reabsorciones;
- largo tiempo de edentación sin rehabilitar;
- diagnóstico de alteración y desarmonía en la tonicidad muscular paraprostodónica interna y externa;
- colapso de los tejidos paraprostodónicos.

Puede ser realizada en el sector anterior y posterior o simultáneamente o, cuando la

estética no lo permite, solamente en el posterior, para orientar la colocación de las piezas dentales posteriores.

Técnica recomendada

A partir de los modelos definitivos se construye una cubeta piezográfica inferior muy bien adaptada, ligeramente corta, que lle-

gue al límite entre los tejidos estacionarios y de pasaje y que cubra solo la mitad de la papila piriforme. Puede hacerse con acrílico (auto- o fotocurable) o placa base con pequeños cortes superficiales —realizados con una fresa o un carborete— para que actúen como traba o retención para la silicona (figuras 7-8 y 7-9).

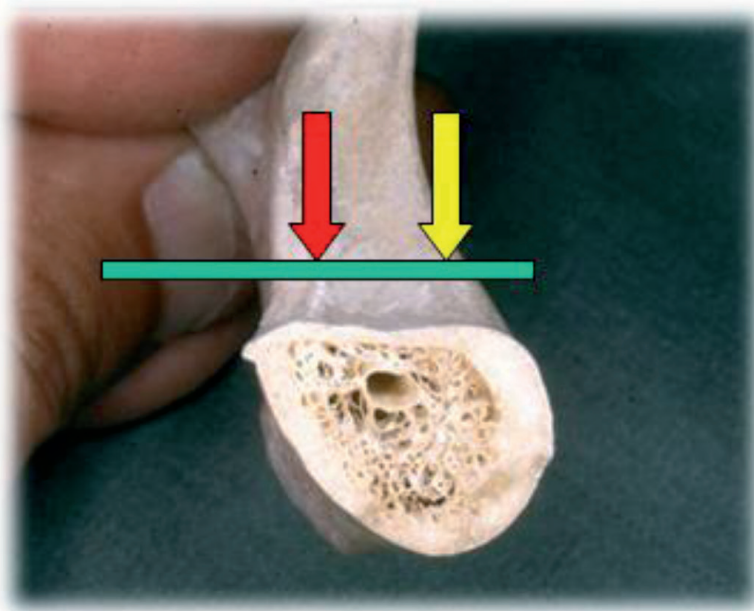


Figura 7-7

La anatomía de la mandíbula con reabsorción acentuada permite una buena adaptación al uso de la referencia piezográfica sin alterar el equilibrio mecánico. La flecha roja señala el centro de cresta y la amarilla, el límite externo de la repisa vestibular.



Figura 7-8 Cubeta piezográfica de acrílico, sobre el modelo.



Figura 7-9 Desgastes del acrílico como traba mecánica para el material.



Figura 7-10 Cargado de silicona en la jeringa.



Figura 7-12 Paciente realizando los fonemas.



Figura 7-11 Descarga de la silicona sobre la cubeta en la boca.



Figura 7-13 Piezografía simplificada terminada, en la boca.

En la sesión correspondiente a los registros intermaxilares, se pincela la cubeta con adhesivo, se carga cantidad suficiente de silicona de mediano o alto índice de corrimiento como para ocupar ambos sectores posteriores y el sector anterior y se lleva a la boca. También es posible, y suele ser más práctico, cargar el material en la boca con jeringas descartables (figuras 7-10 y 7-11).

A continuación, se le pide al paciente que emita los fonemas habituales de la piezografía para el sector posterior y, alternadamente, fonemas linguopalatodentales y bilabiales para el sector anterior hasta que el material haya polimerizado; se puede utilizar también la técnica mixta (figuras 7-12 y 7-13).



Figura 7-14 La piezografía retirada de la boca. Se observa el marcado corrimiento hacia vestibular, especialmente del lado derecho.

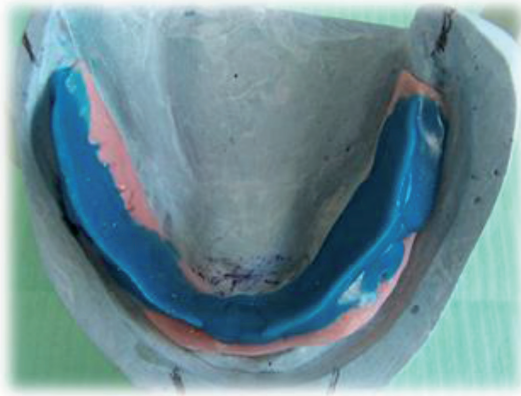


Figura 7-15 Piezografía simplificada colocada en el modelo, vista oclusal.



Figura 7-17 Modelos marcados.

Una vez polimerizado, se retira de la boca el registro obtenido, se hace la antisepsia, se examina y se lleva al modelo (figuras 7-14 y 7-15).

Se coloca una regla encima de la arista piezográfica obtenida y se transfiere la referencia al zócalo del modelo. Queda así determinado el **centro de referencia piezográfico** para el montaje de los dientes posteriores. Se montan los dientes y se construye la oclusión seleccionada haciendo coincidir esta referencia con los surcos centrales de premolares y molares inferiores (figuras 7-16 a 7-18).

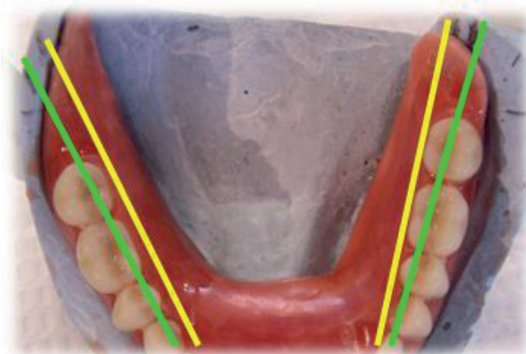


Figura 7-18 Los dientes posteriores son montados siguiendo la referencia piezográfica y no la del centro de cresta. Se nota la distancia entre ambas referencias. En color amarillo, centro de cresta y en verde, centro piezográfico.



Figura 7-16 Transferencia de la referencia piezográfica al zócalo del modelo.

En ocasiones, resulta útil hacer una plantilla en placa base que reproduzca la arista piezográfica y permita articular los dientes con mayor exactitud. El borde de la plantilla debe coincidir con los bordes incisales inferiores y los surcos centrales de premolares y molares inferiores (figura 7-19).

Cuando los dientes posteriores quedan muy a vestibular, es conveniente desgastar sus caras vestibulares para disminuir el efecto de las presiones que ejerce el buccinador. Además, el corrimiento de la referencia hacia vestibular hace necesario colocar



Figura 7-19 Plantilla realizada en placa base para orientar el montaje de los dientes.

los dientes posterosuperiores por fuera del centro de cresta superior y arriesga producir la desestabilización de la prótesis superior. En esos casos se busca la solución cruzando todo o parte del arco posterosuperior.

Luego del articulado se hace la prueba final en la boca, se termina la prótesis y se procede a su instalación.

La técnica simplificada es utilizada especialmente para orientar el enfilado posterior,

pero en aquellos casos en los que se ha diagnosticado un fuerte desequilibrio muscular en el sector anterior también es posible emplear el procedimiento para la ubicación de los dientes anteriores (figuras 7-20 a 7-23).

En cuanto a los materiales, para la piezografía simplificada se puede usar la silicona de alto índice de corrimiento o el alginato (figura 7-24). Se prefiere la silicona porque permite conservar el registro por mucho tiempo.



Figura 7-20 Dientes anteriores enfilados en forma convencional.



Figura 7-21 Piezografía simplificada en posición. Se observa el corrimiento hacia lingual por la influencia del orbicular de la boca.

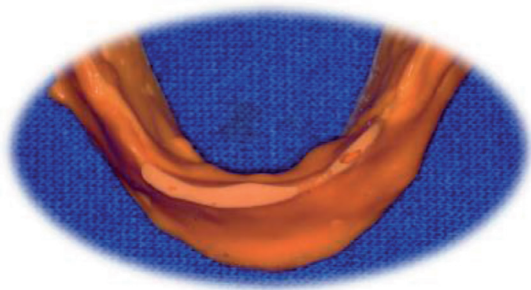


Figura 7-22 Vista incisal de la piezografía.



Figura 7-24 Piezografía simplificada realizada con alginato.



Figura 7-23 Se decide priorizar el equilibrio muscular modificando todo el enfilado anterior. Al iniciar la corrección se observa la diferencia del 3.1 con los demás.

La técnica simplificada es sencilla, puede ser realizada por el odontólogo general y servir de guía al laboratorista para el montaje de los dientes. Mejora la propiedad de equilibrio muscular de la prótesis inferior y con ello contribuye a favorecer la propiedad de estabilidad. Puede ser complementada con el modelado funcional en la etapa de prueba de dientes, lo que mejora aún más la estabilidad protésica. Está especialmente indicada en pacientes desdentados totales; también es posible utilizarla en casos de desdentado parcial de extremo libre para mejorar el confort del paciente.

Cuestionario de repaso

1. ¿Qué se entiende por piezografía simplificada y cuáles son sus indicaciones?
2. ¿Al hacer el registro piezográfico, de qué dos formas se puede llevar el material a la boca?
3. ¿Con cuál referencia se contraponen la arista piezográfica obtenida?
4. ¿Cómo incide la presencia de repisas vestibulares amplias y horizontales para la utilización de la piezografía simplificada?
5. ¿Al montar los dientes posteriores, qué dificultades se pueden encontrar con el uso de esta técnica y cómo se solucionan?



CAPÍTULO 8

**Piezografía analítica y
tratamiento proprotodónico**

Resumen

La **piezografía analítica** es definida en este capítulo como una técnica de estudio para el **diagnóstico** del **equilibrio muscular** y se describe cómo utilizarla con **prótesis totales removibles (PTR)**. Luego se aborda un tipo de tratamiento proprotodónico que permite preparar la musculatura paraprotodónica para recibir una nueva rehabilitación mediante prótesis removibles. Se describen dos casos clínicos en los que se utiliza el **tratamiento proprotodónico muscular** mediante la combinación de la piezografía analítica y el **reciclado de prótesis** removibles inferiores antiguas. Luego se detalla un procedimiento para construir una **prótesis de transición nueva**, mediante piezografía, en casos en los que no existe una en uso para reciclar. Se mencionan las ventajas de emplear prótesis removibles de transición antes de realizar la rehabilitación protodónica definitiva y se muestran los pasos para la construcción de una prótesis inferior transitoria, en forma simplificada y piezográfica.

Piezografía analítica

La piezografía analítica es la técnica empleada tanto en pacientes desdentados como dentados, con la finalidad de estudiar, analizar y diagnosticar el grado de presión que hace la musculatura oral sobre las estructuras prostodóncicas o alveolodentarias. Tiene su origen en los conceptos piezológicos desarrollados anteriormente y, aplicándolos, busca conocer el grado de compromiso del equilibrio muscular en el que se encuentran las estructuras mencionadas. Si bien la piezografía analítica tiene su indicación principal en los pacientes desdentados portadores de prótesis removibles, también puede ser utilizada en pacientes dentados para contribuir al estudio de las disgnacias. En estos últimos permite analizar el comportamiento de la lengua y los músculos bucales periorales y su correlación con el tipo de disgnacia existente. Según Nisizaki et al. (23), no solo ayuda en el diagnóstico, sino que también puede ser útil para definir el tipo de tratamiento requerido.

Al examinar pacientes desdentados portadores de prótesis totales removibles (PTR) que relatan incomodidad y problemas de estabilidad es útil emplear la piezografía analítica para estudiar el vínculo de los aparatos con su entorno muscular. Se realiza con las prótesis ubicadas en la boca para determinar si hay o no coincidencia entre el espacio ocupado por la prótesis y el espacio funcional de la musculatura paraprostodóncica (72).

La técnica consiste en cargar los flancos y las caras libres de los dientes de la prótesis con un material de alto índice de corrimiento —puede ser silicona o alginato—, llevarla a la boca y hacerle repetir al paciente los fonemas indicados para la piezografía. Una vez endurecido el material, se retira la prótesis de la boca y se observa su distribución. Si el material se ha corrido hacia oclusal y ha dejado totalmente al descubierto el flanco, es índice de que la prótesis está invadiendo la musculatura periférica (figuras 8-1 a 8-4).



Figura 8-1 Prótesis inferior con los arcos cerrados quitando espacio funcional a la lengua.



Figura 8-2 Se carga alginate en los flancos lingual y vestibular.



Figura 8-3 Se lleva a la boca y se le pide al paciente que emita los fonemas de la piezografía. Se observa el momento de la emisión del fonema /SIS/.



Figura 8-4 Piezografía analítica. Por lingual se observa cómo el material fue corrido por la lengua.

Figura 8-5 Piezografía analítica. Por vestibular, el material no fue impresionado, lo que demuestra que sobra espacio (excepto en las caras vestibulares de premolares correspondientes a la zona modiolar).



Por el contrario, donde ha quedado material con tal volumen que impide ver la prótesis, es señal de que hay espacio excesivo entre el cuerpo de la prótesis y los tejidos peribucales. Ese espacio puede ocasionar trastornos funcionales por acumulación de alimentos (figura 8-5).

La piezografía analítica es una técnica muy sencilla que puede ser utilizada exclusivamente para hacer el diagnóstico de la situación o en combinación con un tratamiento proprotodónico.

Tratamiento proprotodónico muscular

Cuando el paciente tiene molestias o cuando es portador de prótesis desde hace mucho tiempo, antes de rehabilitarlo con nuevas, es aconsejable realizar un tratamiento proprotodónico acondicionador de la musculatura paraproprotodónica. Se puede realizar de dos maneras: modificando las prótesis en uso o realizando prótesis transitorias nuevas (61).

Con prótesis en uso

La piezografía es útil para modificar las prótesis en uso con la finalidad de que actúen como **prótesis transitorias** antes de la construcción de las prótesis definitivas nuevas. Con su transformación se puede mejorar el funcionamiento del sistema estomatognáti-

co del paciente. Luego de realizar la piezografía analítica se señalan con un marcador las zonas de la prótesis que invaden la musculatura paraprostodóncica. Se retira el material utilizado para la piezografía y se modifica la forma de la prótesis mediante su desgaste con un fresón (figuras 8-6 a 8-11).

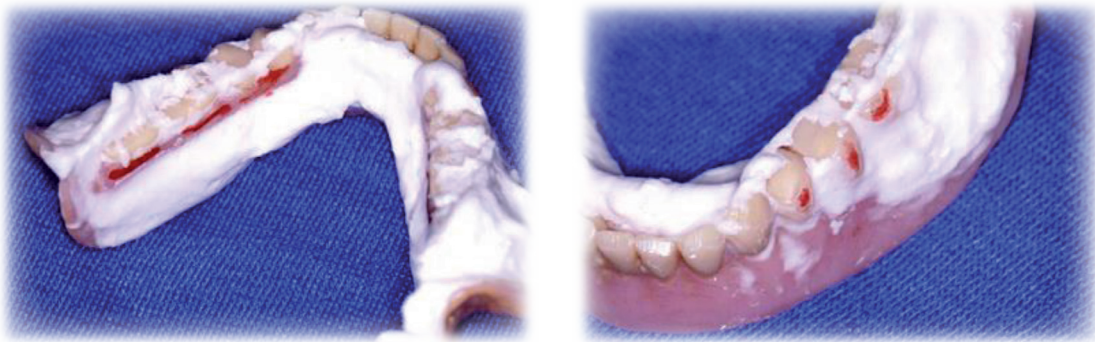


Figura 8-6 Se marcan las zonas que invaden la musculatura por lingual y vestibular.

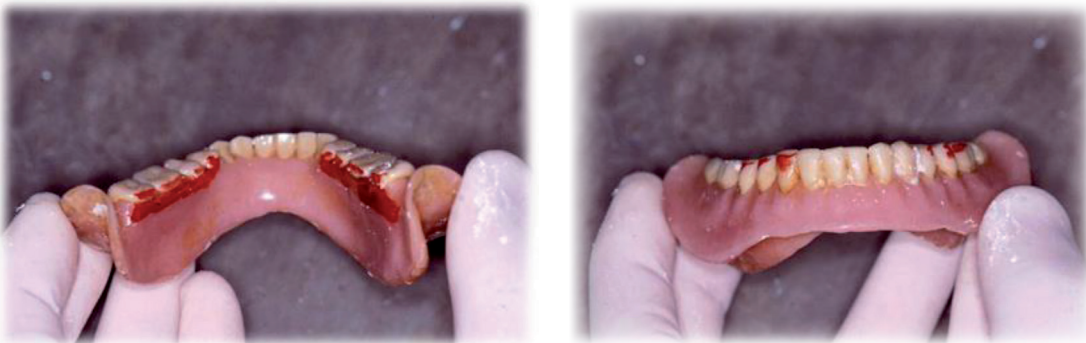


Figura 8-7 Zonas linguales y vestibulares en desequilibrio marcadas luego de retirar el material.



Figura 8-8 Desgaste de las zonas marcadas.



Figura 8-9 Desgaste realizado.

Con el desgaste por lingual se aumenta el espacio disponible para la lengua y con el desgaste por vestibular se evita la sobrepresión en la zona modiolar.

En el caso ilustrado, además de estar cerrado el arco dental, el paciente tiene su dimensión vertical oclusal disminuida y la mandíbula adelantada, lo que provoca más trastornos funcionales y estética inadecuada. Corresponde entonces aumentar la dimensión vertical y corregir la posición mandibular. El procedimiento consiste en agre-

gar acrílico autocurable a las piezas dentales inferiores previo lubricado de las superiores con vaselina. Después, tomando suavemente el mentón del paciente y pidiéndole que lleve su lengua hacia arriba y hacia atrás, se lo guía mientras lleva la mandíbula a la relación central en la nueva dimensión vertical. Una vez polimerizado el acrílico, se retira de boca, se recortan los excesos y se mejoran los contactos oclusales usando papel de articular (figuras 8-12 a 8-14).



Figura 8-10 Prótesis en la boca antes del desgaste.



Figura 8-12 Agregado de material para corregir la dimensión vertical y la relación central.



Figura 8-11 Prótesis en la boca luego del desgaste.



Figura 8-13 Operador guiando la mandíbula del paciente hacia la relación central.



Figura 8-14 Marcas oclusales en la nueva relación intermaxilar.



Figura 8-16 Prótesis transitoria luego de la piezografía vestibular.

Finalmente, se rellena el espacio excesivo hacia distovestibular que se había evidenciado con la piezografía analítica, empleando nuevamente la técnica piezográfica. Se **agrega acondicionador de tejidos**, se lleva a la boca y se le pide al paciente que emita los fonemas correspondientes a esa zona: /SISS/, /SISS/ y /SOO/. Se retira, se hacen recortes o agregados según sea necesario y se deja la prótesis instalada a la espera de la adaptación y el **reacondicionamiento muscular** del paciente (figuras 8-15 y 8-16).

En pacientes con signos y síntomas de tener su **lengua comprimida** o aprisionada por las prótesis en uso (33) puede no ser suficiente el desgaste de las superficies linguales de la prótesis para generar mayor espacio. En estos casos, la corrección de la prótesis que ocasiona las molestias requiere el corte y traslado hacia vestibular de los arcos dentarios posteriores. Se monta la prótesis inferior en uso en un articulador junto con un modelo de la superior, se retiran los dientes posteriores y se rearticulan, cruzándolos con los superiores. En el momento de la prueba en la boca se hace una piezografía analítica para confirmar la mejora y se ajusta definitivamente la arcada dentaria al espacio funcional existente. El caso ilustrado se termina con un **modelado funcional** y un **cambio de base**. Queda instalada una prótesis con su base totalmente reciclada y las piezas dentarias viejas montadas en una nueva posición más funcional (figuras 8-17 a 8-22).



Figura 8-15 Colocación de acondicionador de tejidos para relleno de las zonas distovestibulares.



Figura 8-17 Paciente con la lengua comprimida o aprisionada.



Figura 8-18 Prótesis vieja montada en articulador.



Figura 8-21 Prótesis piezográfica transitoria. Se transformó la prótesis en uso mediante un cambio de base y reposicionamiento piezográfico de los dientes posteriores.



Figura 8-19 Corte de los arcos posteriores.



Figura 8-22 Prótesis piezográfica transitoria. Se observa la nueva oclusión cruzada inferior.



Figura 8-20 Rearticulado vestibularizado de los mismos arcos posteriores.

Esta técnica es especialmente útil cuando por razones económicas o de tiempo no es posible hacer una prótesis nueva.

Con prótesis transitoria nueva

En algunos pacientes se hace necesario resolver rápidamente la edentación total, con procedimientos simplificados, mediante una prótesis transitoria nueva. En particular ocurre en pacientes que han perdido recientemente sus últimas piezas y no son portadores de prótesis anteriores o la que tienen en uso, debido a su pésimo estado, no puede ser transformada. En otros pacientes, la ausen-

cia de prótesis durante mucho tiempo provoca una acentuada pérdida de la dimensión vertical oclusal y desequilibrios musculares que producen desaparición o corrimiento del espacio prostodóncico por la expansión de la lengua sobre los rebordes alveolares. En estos casos, se ve dificultada la instalación y adaptación a una nueva prótesis.

También es frecuente encontrar pacientes que han utilizado las prótesis en forma muy prolongada, sin controlarlas ni ajustarlas y, como consecuencia, tienen pérdida de dimensión vertical, adelantamiento mandibular y cruzamiento dentario, lo que provoca un verdadero desequilibrio muscular y desórdenes en el sistema estomatognático (98). En todas estas situaciones, es conveniente realizar un **tratamiento de transición** para mejorar el equilibrio muscular integral, el espacio prostodóncico y la posición mandibular, antes de instaurar un tratamiento definitivo (99-102).

El **tratamiento proprostodóncico** mediante una prótesis de transición piezográfica es útil para registrar el espacio protésico disponible para la nueva prótesis, corregir la dimensión vertical oclusal y la relación central, mejorar la precisión de los registros, entrenar al paciente para el uso de las nuevas prótesis, usarla como vehículo para acondicionar el terreno prostodóncico, hacer cambios estéticos progresivos y mejorar los aspectos psicológicos vinculados al uso de prótesis (60).

La construcción de las nuevas prótesis puede ser hecha utilizando procedimientos simplificados, que permitan obtener un aparato transitorio que actuará como un vehículo terapéutico, en forma sencilla y rápida (103-104) y con la incorporación de los principios piezográficos (60). Es válido y pertinente aplicar la técnica piezográfica a las prótesis de transición tanto a las obtenidas por reciclado de prótesis en uso como a las nuevas (105).

A continuación, se describe una técnica utilizada para elaborar una prótesis de transición en una paciente adulta mayor que recientemente había perdido sus últimas piezas dentarias anteroinferiores y que presentaba necesidad de tratamiento proprostodóncico. La técnica comienza con la toma de una impresión primaria que tenga las cualidades de ligera sobreextensión y fidelidad (figuras 8-23 y 8-24).



Figura 8-23 Mandíbula recientemente desdentada.



Figura 8-24 Impresión primaria con la delimitación de la futura cubeta piezográfica.

Se vacía un modelo primario y, después de hacer los alivios y bloqueos necesarios, se construye una cubeta individual. Se seleccionan seis dientes anteriores y se montan en el sector anterior en una posición promedial. En el sector posterior de la placa se hacen retenciones, por tallado del acrílico, con la finalidad de facilitar la unión de la silicona (figura 8-25).



Figura 8-25 Cubeta individual con los seis dientes enfilados y ranuras de retención posteriores.

Luego se lleva la cubeta a la boca, se examina su ajuste y extensión y, de ser necesario, se retocan sus bordes eliminando toda interferencia con los tejidos periféricos. Con la guía de los dientes anteriores y las pruebas fonéticas se busca la dimensión vertical oclusal, el entrecruzamiento y resalte y la estética más adecuada al caso. Se le pide al paciente que emita el fonema /EEE/ para observar el espacio libre y el /ESE/ para ver el espacio mínimo del habla. También puede ser útil hacer un pequeño registro piezográfico por vestibular con los fonemas bilabiales /ME/ y /PE/ para observar el grado de armonía o interferencia con el orbicular de la boca. Con base en los criterios mencionados y con la ayuda de una espátula caliente, se va ajustando la posición de los dientes anteriores hasta obtener el enfilado definitivo (figuras 8-26 a 8-28).

Luego se inicia el registro piezográfico posterior con silicona de mediano índice de corrimiento. Se carga el material y se le pide al paciente que pronuncie los fonemas /SIS/, /SIS/ y /SOO/ en forma alternada. Se obtiene el registro piezográfico posterior inicial. Se retira de la boca y se recorta, con el objetivo de visualizar el espacio libre interoclusal posterior y observar el ancho de la superficie oclusal que se va formando. Posteriormente,

se termina la piezografía cargando silicona liviana y haciendo repetir los fonemas al paciente (figuras 8-29 a 8-32).



Figura 8-26 Prueba fonética. Espacio mínimo del habla de aproximadamente 1 mm.



Figura 8-27 Piezografía analítica vestibular. Se observa pequeña sobrecompresión de las piezas que requieren ser lingualizadas.



Figura 8-28 Modificación del enfilado hasta obtener la posición definitiva.



Figura 8-29 Registro piezográfico posterior inicial. Vista vestibular.



Figura 8-32 Piezografía posterior terminada.



Figura 8-30 Recorte del registro piezográfico en el sector posterior.



Figura 8-31 Recorte realizado.



Figura 8-33 Registro de la relación central en la boca.

A continuación se recortan 3 mm de la cara oclusal del rodete piezográfico para realizar el **registro de relación central** mandibular. Se constata que el espacio creado sea suficiente, se interpone un pequeño rodete de silicona pesada o para registros y se realiza el registro. Se retira y se recortan los excesos, quedando de esta manera conformada la futura cara oclusal de la prótesis (figuras 8-33 y 8-34).



Figura 8-34 Registro de la relación central una vez recortados los excesos de material.

Luego se carga silicona de mediano índice de corrimiento y se toma la impresión definitiva modelando, en forma simultánea, los bordes periféricos funcionales. Si bien se puede perfeccionar realizando el sellado periférico previamente a la toma de impresión, en este caso se utilizó el procedimiento más simplificado. Después se retira de la boca y se recortan los cuellos dentarios anteriores. Se obtiene así una **maqueta de la prótesis de transición** que se lleva al laboratorio para su terminación. La cara oclusal se termina con acrílico de color similar al de los dientes y queda con la forma obtenida durante el registro de relación central (figuras 8-35 a 8-39).



Figura 8-35 Registro de la relación central una vez recortados los excesos de material.



Figura 8-36 Piezografía e impresión terminadas.



Figura 8-37 Prótesis terminada.



Figura 8-38 Prótesis terminada durante la instalación.



Figura 8-39 Prótesis terminada durante la instalación.

La prótesis instalada se comporta como un vehículo terapéutico para crear el espacio prostodóncico armónico con la musculatura paraprostodóncica, recuperar la dimensión vertical oclusal y la posición mandibular en relación central y poner a punto el sistema estomatognático del paciente. Además, permite hacer todo tipo de correcciones y rectificaciones antes de rehabilitar al paciente con las prótesis definitivas.

Cuestionario de repaso

1. ¿Qué se entiende por piezografía analítica y cuáles son sus indicaciones?
2. ¿En qué consiste la técnica piezográfica analítica empleada en PTR?
3. ¿Qué se entiende por tratamiento proprostodóncico muscular?
4. ¿Cómo se vincula la piezografía analítica al tratamiento proprostodóncico?
5. Describir brevemente los pasos para construir una prótesis piezográfica simplificada de transición.





CAPÍTULO 9

Piezografía en rehabilitación implantoasistida

Los trabajos ilustrados en el presente capítulo, fueron realizados con la colaboración de la Dra. Elena Grignola (Asistente de la Clínica de Rehabilitación, Prostodoncia Removible I y Gerodontología desde 1989 a 2009)

Resumen

En este capítulo se plantea la posibilidad de utilizar la **piezografía** con **prótesis implantoasistidas** tanto en la etapa de diagnóstico como en la de construcción de los aparatos. Primero se describe su uso en la planificación y construcción de **sobredentaduras**. Se refiere un caso clínico de una paciente rehabilitada con una sobredentadura inferior a barra —asistida por dos implantes—, desde la etapa de diagnóstico hasta la instalación del aparato. Se observa cómo encontrar el mejor lugar piezográfico de equilibrio muscular para la colocación de los dos implantes y la utilización de una **guía quirúrgica** para el momento de la cirugía. También se muestra la **barra metálica** construida gracias a la orientación de una nueva piezografía constructora. Luego se describe la aplicación de la piezografía a la construcción de una **prótesis híbrida**. Se muestran las etapas realizadas: diagnóstico de equilibrio muscular, guía quirúrgica, cirugía de primer estadio, implantes descubiertos, nueva piezografía, llaves piezográficas, **estructura metálica**, montaje dentario y prótesis híbrida terminada. Se concluye que la piezografía puede aportar información valiosa para mejorar el confort del paciente en este tipo de rehabilitaciones implantoasistidas.

Introducción

La piezografía es un recurso aplicable en rehabilitaciones prostodóncicas implantoasistidas, que puede ser utilizado tanto en la etapa de diagnóstico como en la de tratamiento. Si bien no siempre es necesario utilizar este recurso, cuando la musculatura paraprostodóncica puede sobrecargar los implantes e influir en la estabilidad protésica y en la comodidad del paciente, su aplicación mejorará el pronóstico del caso. En este sentido, la piezografía puede favorecer las condiciones para la supervivencia de los implantes y también la adaptación del paciente a las prótesis. La comodidad producida por la instalación de una prótesis implantoasistida piezográfica que se adapta perfectamente a la funcionalidad de la musculatura paraprostodóncica hace que el paciente integre mucho más rápidamente el aparato rehabilitador. Puede ser utilizada tanto en rehabilitaciones removibles como en prótesis fijas híbridas. Su mayor utilización se da en la planificación y construcción de **sobredentaduras totales o parciales**.

La valoración del espacio disponible en los casos de pacientes desdentados parciales a extremo libre uni- o bilaterales es muy importante porque puede ocurrir que, debido a un largo período de edentación, la lengua se haya expandido por encima del reborde alveolar y reduzca significativamente el es-

pacio funcional para colocar el cuerpo protésico. En esos casos, la piezografía no solo podrá colaborar en elegir el mejor lugar y la óptima dirección para la colocación de los implantes, sino también para la construcción de la sobredentadura parcial removible correspondiente. De todas formas, su utilización más frecuente es con sobredentaduras totales inferiores.

Sobredentaduras

Durante la planificación de una sobredentadura, sea cual sea el dispositivo de retención seleccionado, hacer una piezografía diagnóstica para hallar el espacio prostodóncico disponible permite ubicar los implantes en zonas de neutralidad muscular, disminuyendo así su sometimiento a fuerzas horizontales perjudiciales para su supervivencia. Más importante aún es que también permite evitar que los dispositivos de retención que vayan a ser utilizados invadan los tejidos paraprostodóncicos y entren en conflicto con sus fuerzas musculares.

Sobre el modelo primario inferior se construye una cubeta piezográfica y se hace el registro, se fabrican las llaves —en este caso de silicona— y se termina de seleccionar el mejor lugar para colocar dos implantes que permitan construir el dispositivo de retención que se haya elegido (figuras 9-1 a 9-3).



Figura 9-1 Mandíbula desdentada sobre la que se colocarán dos implantes.



Figura 9-2 Piezografía diagnóstica del caso.

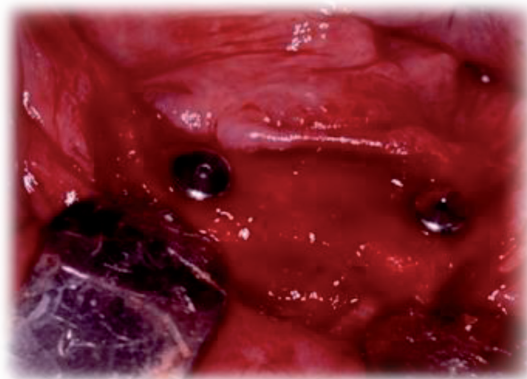


Figura 9-5 Implantes recién colocados.

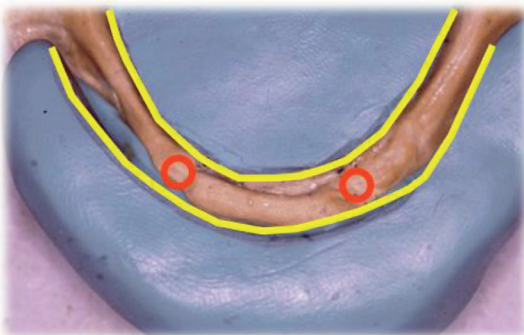


Figura 9-3 Espacio piezográfico disponible para seleccionar la ubicación de los implantes.



Figura 9-6 Implantes descubiertos con sus tornillos emergentes a la espera de la rehabilitación.

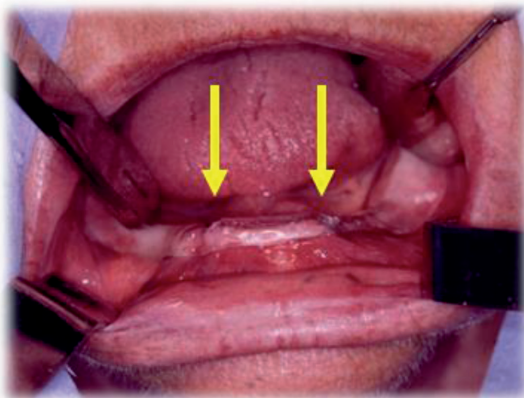


Figura 9-4 Guía quirúrgica en posición antes de la colocación de los implantes.

Además, de acuerdo al espacio piezográfico registrado, se construye una **guía quirúrgica** que auxilia durante la colocación de los implantes. Se hace la cirugía para su ubicación y, una vez descubiertos, se inicia el procedimiento de rehabilitación (figuras 9-4 a 9-6).

Se toman las impresiones definitivas y los registros intermaxilares para el montaje de los modelos en el articulador y se hace una nueva piezografía. Las llaves piezográficas, en el caso ilustrado, sirven para orientar la elaboración de un **dispositivo de retención de barra** tipo Dolder®. Finalmente se construye la sobredentadura, teniendo en cuenta el espacio funcional registrado a partir de las llaves piezográficas. El resultado es de máximo confort para el paciente (figuras 9-7 a 9-9).



Figura 9-7 Barra construida dentro del espacio piezográfico.



Figura 9-8 Barra instalada en la boca.

Las sobredentaduras implantoasistidas, al ser removibles, necesitan de las cuatro propiedades que contribuyen a la estabilidad protésica: soporte, retención, equilibrio muscular y equilibrio oclusal. Si bien con el uso de los implantes y los dispositivos de retención se mejora significativamente el soporte y la retención, la piezografía provee el equilibrio muscular necesario para mejorar la estabilidad y el confort del paciente.

Prótesis híbrida

El recurso piezográfico también puede ser utilizado en la rehabilitación de la mandíbula

la desdentada mediante una **prótesis híbrida** tanto en la etapa de diagnóstico —para orientar la colocación de los implantes en la zona de neutralidad muscular— como en la etapa de rehabilitación para la construcción del aparato. Permite decidir, junto con otros factores, el mejor lugar para la colocación de los implantes y construir una guía quirúrgica que incorpore el concepto de neutralidad muscular. Durante la construcción de la prótesis híbrida, las llaves piezográficas permiten diseñar la **estructura metálica** (colada o por CAD/CAM) y luego colaboran guiando en el montaje dentario.

En el caso ilustrado a continuación, se resuelve rehabilitar al paciente con una sobre-

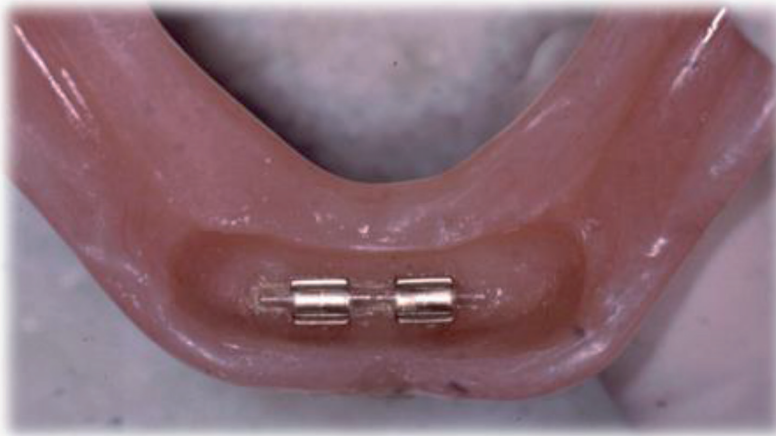


Figura 9-9
Prótesis piezográfica con los clips en posición.

dentadura dentoasistida superior y una prótesis híbrida inferior. En la etapa de examen y diagnóstico se hace el montaje de modelos de estudio para valorar, entre otros aspectos, el espacio intercresta disponible (figuras 9-10 y 9-11).

También se hace una **piezografía diagnóstica** que permite valorar el espacio disponible para la ubicación de los implantes y colaborar así en el estudio imagenológico para la selección del lugar de colocación (figuras 9-12 y 9-13).

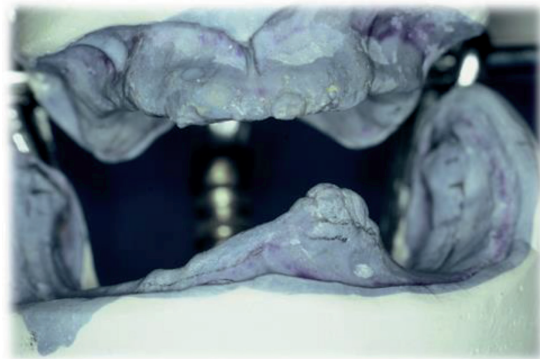


Figura 9-11 Modelos de diagnóstico montados.

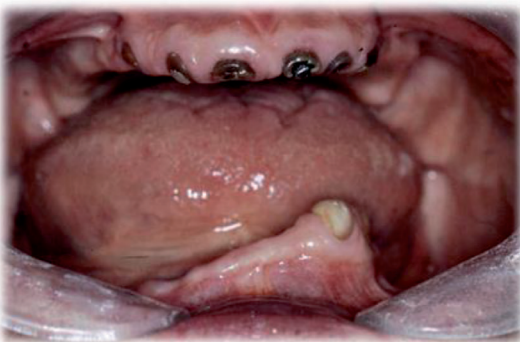


Figura 9-10 Paciente con mandíbula a rehabilitar mediante prótesis híbrida piezográfica.



Figura 9-12 Piezografía diagnóstica.



Figura 9-13 Zonas escogidas para el estudio imagenológico marcando la futura ubicación de los implantes dentro del espacio piezográfico. Vistas posterior y lateral.

Con las llaves piezográficas se hace un **montaje dentario de estudio**. Durante la prueba en la boca del paciente se examina la estética y la dimensión vertical que se le dará al caso. De ser necesario, se hacen correcciones. Luego de la prueba, el montaje de estudio permite realizar una guía quirúrgica para orientar la cirugía (figuras 9-14 a 9-16).

En la cirugía, se extraen las piezas remanentes, se regulariza el reborde alveolar y se colocan cinco implantes. La guía quirúrgica piezográfica actúa como un auxiliar para su ubicación (figuras 9-17 a 9-19).

En la etapa de construcción de los aparatos rehabilitadores, luego de las impresiones definitivas y el montaje del caso, se repite el registro piezográfico inferior. Se construyen dos llaves de silicona y, a partir de ellas, se procede a hacer la estructura metálica para la prótesis híbrida inferior (figuras 9-20 a 9-22).



Figura 9-15 Guía quirúrgica. Vista vestibular.



Figura 9-16 Guía quirúrgica. Vista oclusal.



Figura 9-14 Montaje de dientes de diagnóstico.



Figura 9-17 Cirugía utilizando la guía quirúrgica.

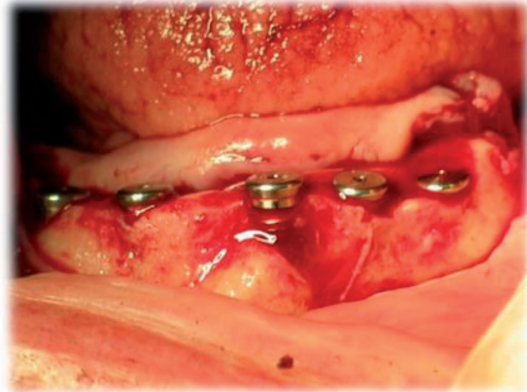


Figura 9-18 Implantes colocados.



Figura 9-19 Tornillos emergentes después de la descubierta.



Figura 9-20 Nueva piezografía para la construcción de la prótesis híbrida. Lados izquierdo y derecho.

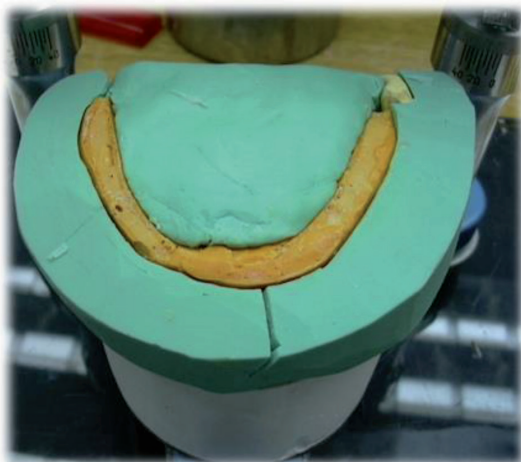


Figura 9-21 Llaves piezográficas de silicona.



Figura 9-23 Montaje de dientes según registro piezográfico. El primer molar fue colocado para aumentar la precisión de la prueba de relación céntrica. Luego será retirado.

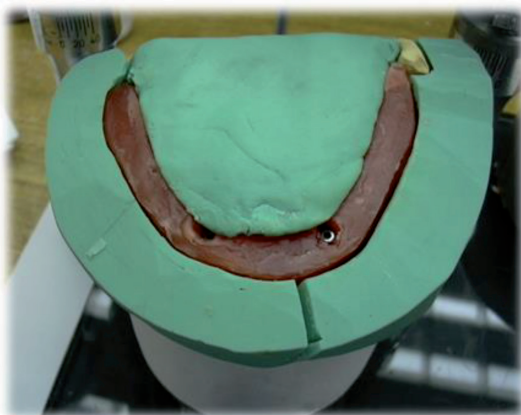


Figura 9-22 Rodete piezográfico de cera. Se observan los tornillos para el montaje de la estructura metálica que está en el interior del rodete.



Figura 9-24 Montaje de dientes en el articulador.

Luego se articulan las piezas dentarias. Inicialmente se colocan los primeros molares para mejorar la precisión de la prueba de la relación céntrica en la boca. Una vez corroborada, se retira el molar para que la prótesis híbrida tenga solamente cuatro unidades oclusales posteriores (figuras 9-23 a 9-25).

Por último, se envía al laboratorio para su terminación y luego se instalan las prótesis en la boca (figuras 9-26 a 9-28).



Figura 9-25 Vista lingual de las piezas dentarias enfiladas.



Figura 9-26 Prótesis híbrida terminada en el modelo. Se retiró el primer molar para dejar solo ocho unidades oclusales.



Figura 9-27 Prótesis híbrida piezográfica terminada. Vista gingival.



Figura 9-28 Prótesis piezográfica híbrida en la boca.

Si bien la utilización de la piezografía para la construcción de prótesis híbridas no tiene el objetivo de contribuir en la estabilidad de la prótesis, puesto que

va atornillada, su utilización aumenta el confort del paciente, acelera el proceso de adaptación al nuevo aparato y mejora la función.

Cuestionario de repaso

1. ¿En qué tipo de prótesis implantoasistida es aplicable la piezografía?
2. ¿Qué importancia tiene la piezografía en la planificación de una sobredentadura implantoasistida?
3. ¿Qué papel juega en la construcción de la sobredentadura?
4. ¿Qué aporta el procedimiento piezográfico a la planificación y la construcción de una prótesis híbrida?
5. ¿Qué utilidad tiene realizar un montaje dentario piezográfico de estudio?





CAPÍTULO 10

Piezografía y procedimientos CAD/CAM

Con la coautoría de Juan Brembilla Cafferatta

Resumen

Se analiza en este capítulo la posibilidad de construcción de prótesis totales removibles (PTR) mediante la **asistencia por computadora** con tecnología **CAD/CAM**. Se hace una introducción al tema con una breve descripción de los **antecedentes** y se estudia el **proceso de su fabricación** con el método **aditivo** y el **sustractivo**. Se discuten las ventajas y desventajas de ambos métodos. Se muestra un **cuadro descriptivo comparativo** de las técnicas de construcción de las prótesis según el **flujo de trabajo** empleado y se describen las técnicas, totalmente digital y combinadas. Luego se informa sobre un **trabajo experimental** que se viene realizando desde 2016, en la Facultad de Odontología-UDELAR, para la construcción de PTR con tecnología CAD/CAM y **su aplicación a prótesis piezográficas**. El procedimiento consiste en obtener el registro piezográfico de manera convencional y posteriormente digitalizar toda la información obtenida clínicamente para realizar el diseño de la PTR con uno de los programas informáticos disponibles. Se analizan las **ventajas y desventajas** de emplear la tecnología CAD/CAM para la realización de PTR piezográficas. Se concluye que el procedimiento, aún en etapa experimental, constituye una revolución tecnológica en el campo de la protodoncia removible.

Introducción

La odontología practicada con la asistencia de medios digitales es una realidad que se ha instaurado en los últimos años y ninguna disciplina es ajena a sus avances, incluyendo la prostodoncia total removible (PTR).

El método convencional de fabricación de las PTR fue establecido hace muchos años y, desde el inicio, los objetivos que reiteradamente han ocupado a los investigadores son la disminución del número de sesiones clínicas y de laboratorio, la simplificación de los procedimientos y la mejora de los inconvenientes asociados al proceso de fabricación, así como de las propiedades finales de los materiales que constituyen el cuerpo protésico. Con la introducción y evolución de la tecnología asistida por computadora, es de esperar que la técnica empleada para la construcción de las PTR supere las complicaciones encontradas con los métodos tradicionales, facilitando y mejorando su proceso de fabricación.

Antecedentes

Se atribuye a Maeda et al. (106) la publicación del primer artículo científico sobre el uso de un sistema asistido por computadora para diseñar y fabricar un juego de PTR. Luego de una merma en la producción de publicaciones científicas vinculadas a este tema durante un período que coincide con el final de la década de los noventa, Goodacre et al. (92) publicaron el primer tratamiento de un paciente desdentado total con una prótesis removible procesada por computadora. Al mismo tiempo, los procedimientos para la producción de PTR digitales a través de dos sistemas comerciales AvaDent (107) y el sistema Dentca (108) que materializan las prótesis por métodos CAD/CAM fueron analizados por Kattadiyil et al. (109). Estos sistemas son, en realidad, un servicio de diseño y fabricación que venden los laborato-

rios, pero no el programa y equipamiento para que el odontólogo y el laboratorista puedan realizar las prótesis. Por otra parte, existen distintos **programas informáticos** como, por ejemplo, Dental System®, Exocad®, Ceramill Mind®, Bluesky®, entre otros, que permiten realizar el diseño y procesamiento digital de PTR si se cuenta con el equipamiento indicado. A partir de estos trabajos, los avances y el desarrollo de nuevas técnicas han sido importantes, y varios investigadores han contribuido al conocimiento de estas tecnologías (110-114).

Proceso de fabricación de una PTR

El proceso de fabricación de una PTR con tecnología asistida por computadora implica la **digitalización** de la información real registrada clínicamente, con tecnología de **escaneo**, y el posterior **diseño digital** de la rehabilitación en un programa de computadora, lo que se conoce como proceso **CAD** (Computer-Aided Design/Diseño Asistido por Computadora). El resultado del diseño es una prótesis virtual compuesta por uno o dos archivos en formato STL (Standard Triangle Language/Lenguaje de Triángulo Estándar). Si la prótesis a construir es con dientes de stock, se emplea un solo archivo correspondiente a la superficie basal y la superficie pulida con los alveolos donde serán fijados (figura 10-1). En cambio, si se construye con dientes fabricados especialmente para el caso, se emplean dos archivos: uno correspondiente a la base de la PTR y el otro, a los dientes virtuales a ser fresados.

Este ciclo de fabricación digital es culminado por el **proceso automatizado de fabricación**, lo que se conoce como proceso **CAM** (Computer-Aided Manufacturing/Fabricación Asistida por Computadora), que puede ser a través de un proceso **sustractivo** (fresado por control computarizado) o **adi-**

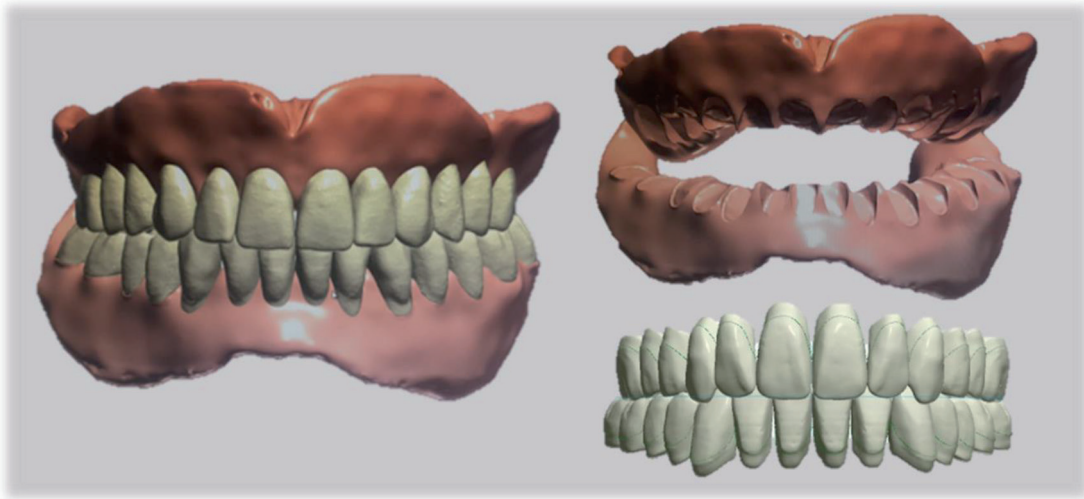


Figura 10-1 Imágenes de los archivos STL de las PTR virtuales. A la izquierda se observa la arcada dentaria montada a la base. A la derecha, cada uno de los archivos por separado, las bases con los huecos correspondientes a cada talón dental y las piezas dentales.

tivo (creación rápida de prototipos o impresión 3D) (115).

Además de las ventajas logradas en el tratamiento y el proceso de fabricación (protocolos clínicos acortados, almacenamiento de archivos de datos digitales, fabricación automatizada de las bases para prótesis, etc.), se esperan mejoras significativas en la calidad de las PTR elaboradas por CAD/CAM a partir de las propiedades físicas y mecánicas mejoradas de los discos de polimetilmetacrilato (PMMA) (116) (figura 10-2).

El método sustractivo es, hasta el momento, el que ha dado mejores resultados, debido a la naturaleza conocida del material que es fresado (PMMA). Al finalizar la producción de las bases, los dientes de stock y/o fresados son adheridos mediante la utilización de agentes de unión. Aquellos que utilizan el método aditivo (prototipado rápido) tienen el inconveniente de que los materiales disponibles empleados para este fin aún no han alcanzado el grado de desarrollo y las certificaciones para su uso permanente en la cavidad bucal. En cambio, los discos de resi-

na acrílica preformados que se emplean en el método sustractivo tienen varias ventajas. Al ser polimerizados de manera industrial dan como resultado una resina altamente condensada que no libera monómero de metilmetacrilato sin reaccionar, con el beneficio que ello implica tanto para el paciente como para el clínico y el laboratorista. Por poseer menos microporosidades (113) son mucho menos propensos a sufrir colonización microbiana, comparados con las bases convencionales (114). Además, dado que utilizando estos discos no se produce contracción de polimerización (117), se ha comprobado que la adaptación entre la base de la prótesis y el tejido de soporte es superior (118-119). Como consecuencia, se podría esperar menor frecuencia de úlceras traumáticas debido a esta causa.

Cabe agregar que la oclusión diseñada digitalmente tampoco está sujeta a la contracción de polimerización, por lo que no sufrirá cambios por este motivo y permanecerá inalterada. Una de las ventajas para los profesionales y los pacientes es el número re-



Figura 10-2 Discos de PMMA rosados para bases de PTR por CAD/CAM para distintas fresadoras.

ducido de visitas requerido para la mayoría de los sistemas de prótesis por CAD/CAM. En función de los diferentes sistemas y fabricantes, el número de visitas necesarias suele ser de dos a cuatro (114, 116, 120).

A pesar de estas ventajas, se deben tener en cuenta algunas desventajas o aspectos a mejorar en estas técnicas. En primer lugar, tanto el equipamiento y los programas de diseño informáticos necesarios como los materiales empleados superan ampliamente los costos respecto a las técnicas convencionales. Además, los procedimientos sustractivos presentan un gran desperdicio de material, puesto que al fresar una base protésica a partir de un disco en bruto, la cantidad de material no utilizado se transforma en material de desecho. Otra desventaja es la menor fuerza de unión de los dientes de resina acrílica a la base de PMMA realizadas por CAD/CAM. En un estudio realizado en Brasil por Puig Repetto (121), la resistencia de la unión entre los dientes artificiales de PMMA y las bases protésicas fue mayor en las bases producidas por termopolimerización y técnicas convencionales respecto a la resistencia obtenida con los agentes de unión y las bases producidas por técnica CAD/CAM. En ese estudio se sugiere que el desprendimiento de los dientes artificiales de su sitio de unión a la base puede ser un problema a tener en cuenta.

Por otro lado, el procedimiento de adhesión de los dientes artificiales a los huecos de las bases protésicas podría generar cambios oclusales por inexactitudes de los talones de los dientes y/o de los huecos de las bases, alteraciones en los puntos de contactos que dificulten el correcto ajuste de los dientes o errores por parte del operador, entre otros. Algunas de estas dificultades podrían variar según sean dientes de stock individuales o una arcada dentaria fresada a ser adherida.

Técnicas

Por lo expresado anteriormente, se entiende que además de las técnicas convencionales para la obtención de una PTR, existen otras técnicas mediante tecnología CAD/CAM: una exclusivamente digital y otras que combinan lo convencional con lo digital. Las técnicas combinadas admiten variantes tanto en el comienzo como en el final del proceso de elaboración. El proceso puede iniciarse en forma convencional y culminar en forma digital o iniciarse en forma totalmente digital y culminar en forma convencional. Otra variante de la técnica combinada radica en utilizar el procedimiento digital exclusivamente para el momento del diseño del aparato, iniciando y culminando la fabricación mediante los métodos convencionales. Se volverá sobre el tema al tratar cada método.

Técnica digital

El flujo de trabajo puramente digital implica que el profesional tome contacto con el paciente en la primera sesión para obtener la información clínica en formato digital, luego la procese con los programas de diseño informático hasta fabricar una prótesis por medio de maquinaria dirigida por computadora. De esta manera es posible instalar en el paciente en una segunda sesión clínica las prótesis obtenidas, si no se incluyeran etapas de prueba.

Para la construcción de PTR con **flujo exclusivamente digital** se requiere tomar impresiones con un escáner intraoral y tener la posibilidad de registrar las relaciones intermaxilares mediante escaneo de dispositivos intrabucales específicos y/o de las características anatómicas faciales del paciente. Si bien se han presentado algunos intentos de tomar impresiones digitales del terreno (122), estas solo tienen la posibilidad de reproducir la imagen del terreno prostodóncico en posición estática, sin considerar la resiliencia de los tejidos y la movilidad de los surcos de reflexión y de la musculatura parapros-

todóncica. En el paciente desdentado total, las impresiones deben ser funcionales, con discriminación de zonas de alivio y zonas de soporte y con elaboración de un sellado periférico que permita obtener la propiedad de retención. El flujo exclusivamente digital no logra estos objetivos. Por tal motivo, algunos sistemas combinados disponen de dispositivos propios para la toma de impresiones que además permiten, en la misma sesión, obtener los registros intermaxilares necesarios para brindarle la información a los programas de diseño (figura 10-3). Existe también la posibilidad de obtener los modelos definitivos virtuales a partir de la conversión digital de las impresiones, escaneándolas directamente, para que el programa las convierta en modelos virtuales.

Otros aspectos primordiales para el éxito de la rehabilitación del paciente desdentado total son la obtención de registros precisos de las relaciones intermaxilares y la instancia de prueba estética, en la que la opinión del paciente juega un papel relevante. La prueba en boca puede realizarse antes de la terminación de los aparatos, mediante producciones

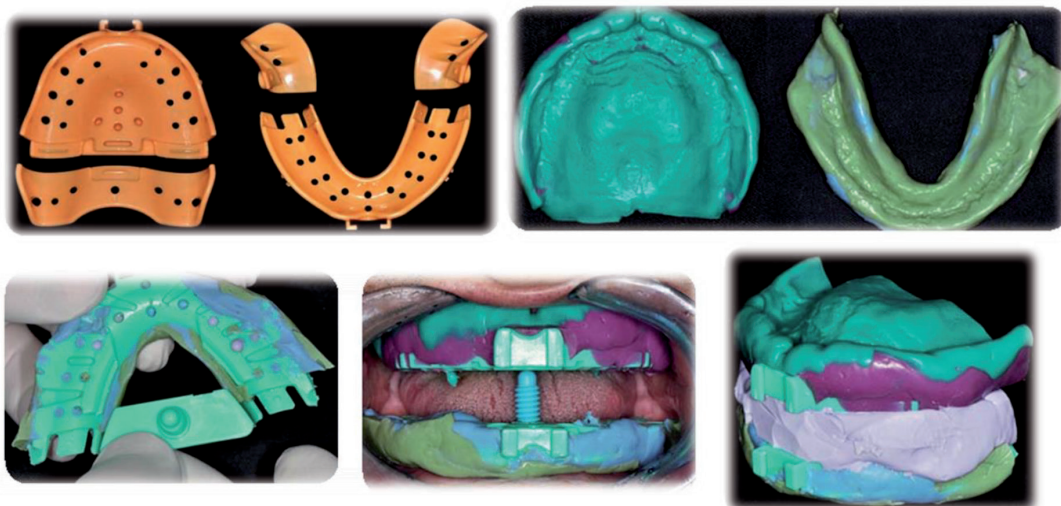


Figura 10-3 Dispositivos para la toma de impresiones definitivas y registro intermaxilar del sistema Denca®. (Fotos extraídas de Kattadiyil et al. (109)).

digitales. Esto permite la verificación en el paciente de los aspectos estéticos y funcionales a través de una maqueta de la futura prótesis construida en formato monobloque (es decir, bases y dientes en un mismo material) ya sea impresa en resinas específicas para impresoras 3D (de curado Ultravioleta o Laser) o fresadas a partir de discos de cera (figura 10-4). La realización de una prueba en boca implica la posibilidad de tener que incluir modificaciones en la ubicación de las piezas dentales para mejorar lo obtenido, pudiendo requerir nuevas sesiones clínicas y el aumento de costos debido a la necesidad de repetir las maquetas protésicas (123).

Estos aspectos pueden considerarse una desventaja, puesto que hacen perder el beneficio de la simplificación. Por otro lado, la instancia de prueba estética se puede ver limitada por el color de los materiales y las características estéticas de las piezas dentales a ser empleadas en la prueba. Pueden evaluarse las formas, los tamaños y la ubicación tridimensional de las piezas dentales individualmente y en su conjunto, pero no el color de los dientes. En cambio, las relaciones intermaxilares de oclusión sí pueden verificarse en su totalidad y quizás con mayor fidelidad que en la técnica convencional, porque las pruebas se hacen sobre materiales con mayor consistencia que la cera rosada

común empleada en la técnica clásica. No obstante, lo que es una ventaja para los registros es una desventaja para la animación estética en el consultorio con las correcciones de posición dentaria que se deban realizar, ya que la posibilidad de hacerlas se ve limitada a desgastes de la maqueta de prueba —o agregados de resina sobre ella—, por lo que se requiere reescanearla, producir una nueva maqueta 3D y realizar otra prueba para verificar lo hecho a mano alzada (figuras 10-5 y 10-6).

Existe otra opción, que se encuentra en etapa de desarrollo, que incluye el **escaneo facial** para realizar lo que se conoce como **diseño digital de la sonrisa**. Permite efectuar una prueba virtual con la imagen del paciente, verificando la estética y las relaciones oclusales en la pantalla de un ordenador (124).

Finalmente, con la técnica exclusivamente digital, las PTR se terminan por alguno de los procedimientos asistidos por ordenador descritos anteriormente.

Técnicas combinadas

Las técnicas combinadas incluyen diferentes opciones de flujos de trabajo (cuadro 10-1) que combinan algunos pasos de la técnica convencional de construcción de PTR con las herramientas que aportan las

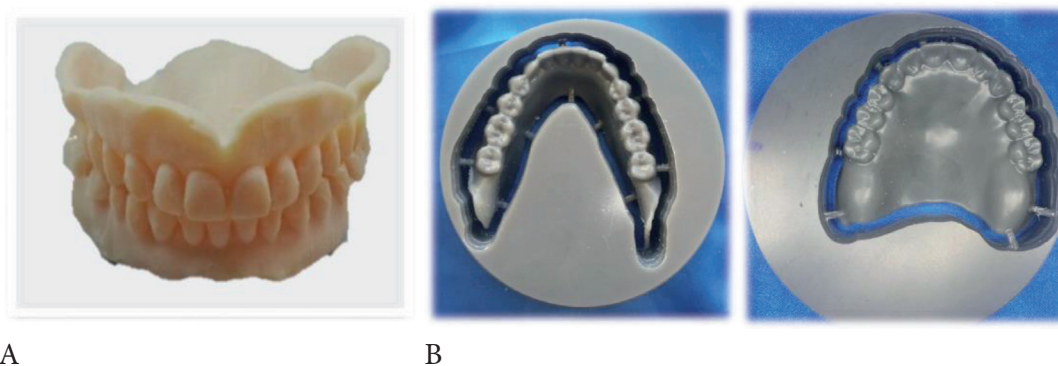


Figura 10-4 A. PTR monobloque impresas en resina. B. PTR monobloque fresadas a partir de discos de cera.



A

B

C

Figura 10-5 **A.** Prueba en boca con PTR impresas en resina. **B.** Prueba en boca con PTR monobloque fresadas en discos de cera. **C.** Maqueta protésica inferior fresada en disco de cera rosado con los dientes artificiales definitivos.



Figura 10-6 Maqueta de prótesis superior impresa en resina. Sistema Avadent. Se observa el agregado de resina para incluir modificaciones en la posición de los dientes (Fotos extraídas de Kattadiyil et al. (109)).

tecnologías digitales. Un ejemplo claro de estas técnicas son los flujos de trabajo que inician los tratamientos tomando las impresiones y registros de manera convencional (técnicas combinadas I y III con las variaciones de cada sistema), luego digitalizan esa información para realizar un diseño digital de las PTR y culminan las rehabilitaciones mediante procedimientos CAM o por el método de puesta en mufla convencional de maquetas protésicas obtenidas por medios digitales. En este último caso, las bases de prueba que irán a mufla provienen de discos de cera CAD/CAM fresados, que tienen la posibilidad de ser incluidos en una mufla común (figura 10-7).

La reproducción del terreno prostodónico también puede ser obtenida mediante su escaneo digital (técnica combinada II) y continuar con todo el procedimiento digital, pero culminar en forma convencional poniendo en mufla las prótesis de prueba.

Además del desarrollo y la obtención de las prótesis, las tecnologías digitales permiten la fabricación de elementos accesorios o de apoyo para las diferentes etapas de construcción de una PTR. Por ejemplo, se pueden obtener cubetas para impresiones tanto de stock como individuales, placas de articulación, cubetas piezográficas, placas de prueba y diseños estéticos conocidos como DSD (Digital Smile Design/Diseño Digital de la Sonrisa) (figuras 10-8 y 10-9).

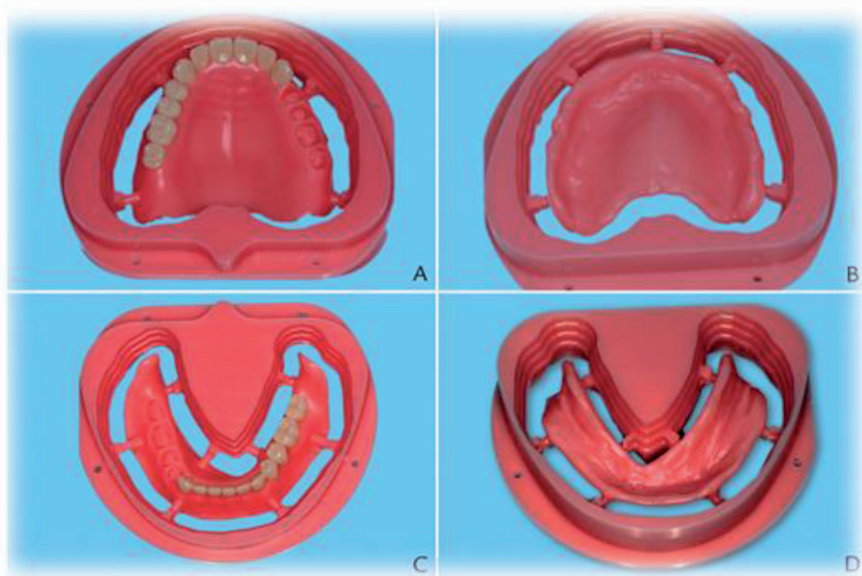


Figura 10-7 Discos de cera del Sistema Amann Girbach®. Se están colocando los dientes para probarlos y luego incluirlos en la mufla para la terminación. (Fotos extraídas de Wimmer et al. (125)).

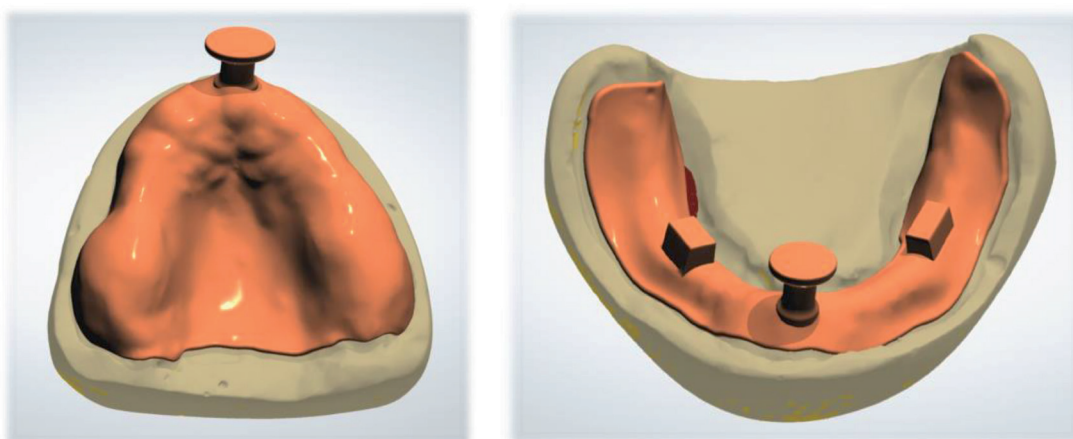
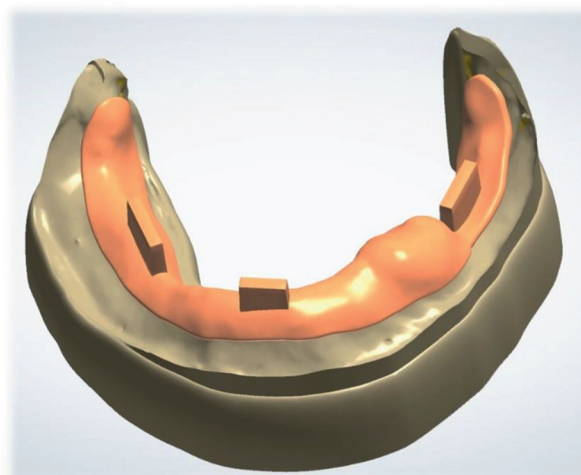


Figura 10-8 Cubetas individuales obtenidas con el programa Dental System®.

Figura 10-9 Cubeta piezográfica virtual sobre modelo de trabajo virtual, diseñada con el programa Dental System®.



Etapas Técnicas	Obtención de modelos	Relacionamiento de modelos	Diseño de los aparatos	Prueba en boca	Terminación
Convencional	A partir de Impresiones primarias y definitivas Modelos reales de yeso	Registros intermaxilares con placas de registro	Construcción analógica o convencional en laboratorio	Con los dientes montados en placas de articulación	Puesta en mufla
Digital	Escaneo del terreno protésico con escáner intraoral Modelos virtuales	Escaneo facial o de prótesis en uso	Digital mediante programa informático	Etaa opcional: Prueba de la maqueta protésica de cera fresada o en resina impresa 3D	Bases fresadas por computadora y adhesión de dientes de stock o fresados a partir de discos de PMMA
Combinada I	A partir de Impresiones convencionales Modelos reales en yeso o virtuales y/o impresos 3D	Registros intermaxilares con placa de registro o escaneo facial o de prótesis en uso	Digital mediante programa informático	Prueba de la maqueta protésica de cera fresada o en resina impresa 3D	Bases fresadas por computadora y adhesión de dientes de stock o fresados a partir de discos de PMMA
Combinada II	Escaneo del terreno protésico con escáner intraoral Modelos virtuales	Escaneo facial o de prótesis en uso	Digital mediante programa informático	Opción a: Prueba de la maqueta protésica en formato monobloque de cera fresada o en resina impresa 3D Opción b: Prueba de la base fresada en cera o impresa con dientes de stock o arcada dental fresada a partir de discos de PMMA adheridos	Puesta en mufla convencional de bases protésicas obtenidas a partir de discos de cera fresados o impresas 3D
Combinada III	A partir de Impresiones convencionales Modelos reales en yeso o virtuales y/o impresos 3D	Registros intermaxilares o escaneo facial o de prótesis en uso	Digital mediante programa informático	Prueba de la base fresada en cera o impresa con dientes de stock o arcada dental fresada a partir de discos de PMMA adheridos.	Puesta en mufla convencional de bases protésicas obtenidas a partir de discos fresados de cera o impresas

Cuadro 10-1 Técnicas según el flujo de trabajo utilizado para la construcción de PTR.

El cuadro 10-1 permite observar, a grandes rasgos, las similitudes y diferencias entre las diferentes técnicas descriptas.

Piezografía y procedimientos CAD/CAM

La técnica digital combinada puede ser utilizada para la construcción de **PTR piezo-gráficas**. Sin embargo, hasta el momento no se ha encontrado la manera de obtener digitalmente el registro del espacio protésico piezográfico para luego convertirlo en un elemento manipulable con los programas de diseño CAD. Por tal motivo, se emplea la técnica combinada: se registra el espacio prostodóncico mediante técnicas piezográficas convencionales y luego se digitaliza para ubicar los dientes respetando sus límites.

Técnica piezográfica digital (un caso clínico)

En la literatura científica disponible se encontró un solo artículo que incluye la piezografía en la producción de PTR por CAD/CAM, en la que sus autores aplican el protocolo de Dentca (Dentca Inc, Mitsui Chemicals Group) (126). Si bien en nuestro medio no hay acceso a este sistema CAD/CAM, inspirados en esta publicación, Puig y Brembilla están realizando desde el año 2016, en la Facultad de Odontología de la Universidad de la República, ensayos de fabricación de prótesis removibles convencionales y piezográficas por CAD/CAM con los medios disponibles, aplicando un flujo de trabajo combinado.

Siguiendo el mencionado marco experimental, se describe a continuación el primer caso clínico resuelto por CAD/CAM que se haya registrado en el Uruguay, culminado con la instalación de PTR piezográficas. La técnica empleada es la técnica combinada I

y para su descripción se siguen las etapas señaladas en el cuadro 10-1.

Obtención de modelos

El tratamiento del paciente desdentado total de sexo masculino y 59 años de edad es realizado con el sistema **Dental System®** y se inicia con impresiones primarias obtenidas con alginato y cubetas de stock de manera convencional. En lugar de ser vaciadas en yeso, las impresiones son escaneadas utilizando un escáner de mesa E1 de la firma 3Shape. Con un módulo específico del programa Dental System® de la misma marca, se obtienen los **modelos primarios virtuales** por un procedimiento de reconversión de la imagen (figura 10-10).

A partir de los modelos virtuales se diseñan (CAD) las cubetas individuales para tomar las impresiones definitivas y luego se imprimen (CAM) utilizando una impresora 3D DLP (Digital Light Processing/Procesamiento de Luz Digital) (Anycubic modelo Photon) y una resina DLP de la marca Yller® (figura 10-11).

Una vez culminada la fabricación de las cubetas individuales, en la segunda sesión clínica se hace su control en la boca del paciente, se realiza el sellado periférico con godiva y se toman las impresiones definitivas con silicona liviana por medio de la **técnica funcional a presión aminorada** (figura 10-12).

Luego se hace el vaciado de los modelos definitivos en yeso y se confeccionan, en forma convencional, la placa de articulación superior con su rodete de cera y una cubeta piezográfica inferior (también se podrían haber realizado en forma digital).

Relacionamiento de los modelos

La etapa de relacionamiento de los modelos comienza con la piezografía y luego con los

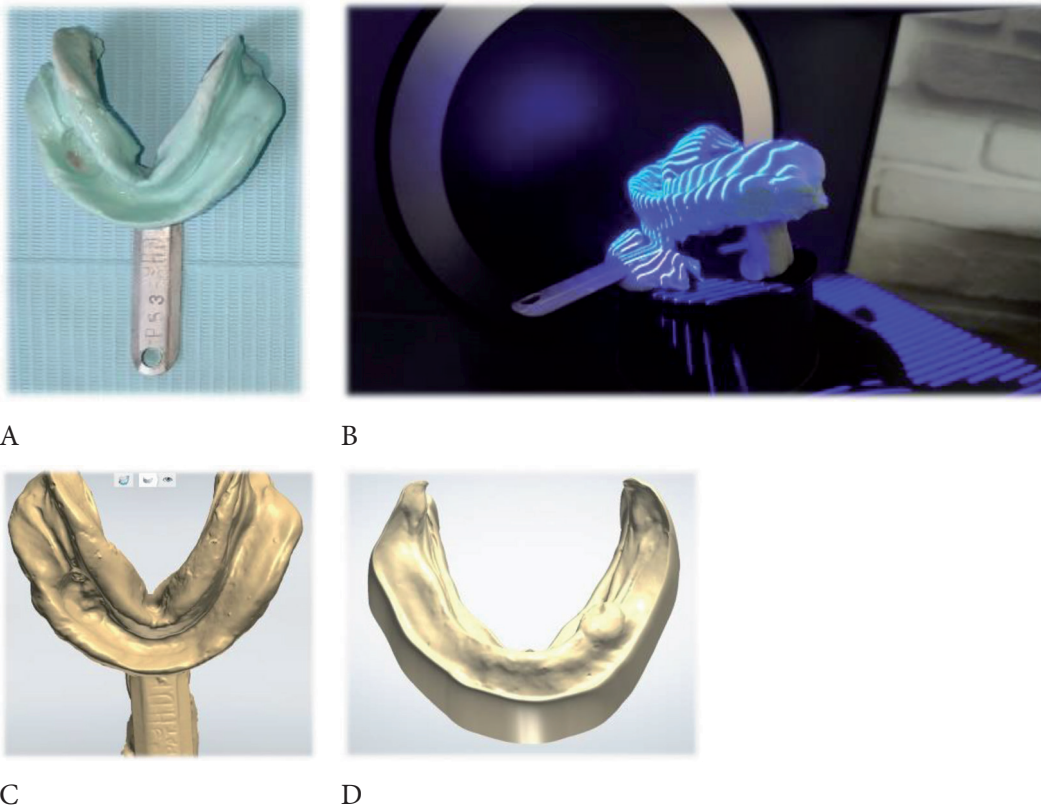


Figura 10-10 A. Impresión primaria inferior en alginato. B. Escaneo de la impresión. C. Imagen digital de la impresión escaneada. D. Modelo primario digital proveniente del escaneo de la impresión primaria.

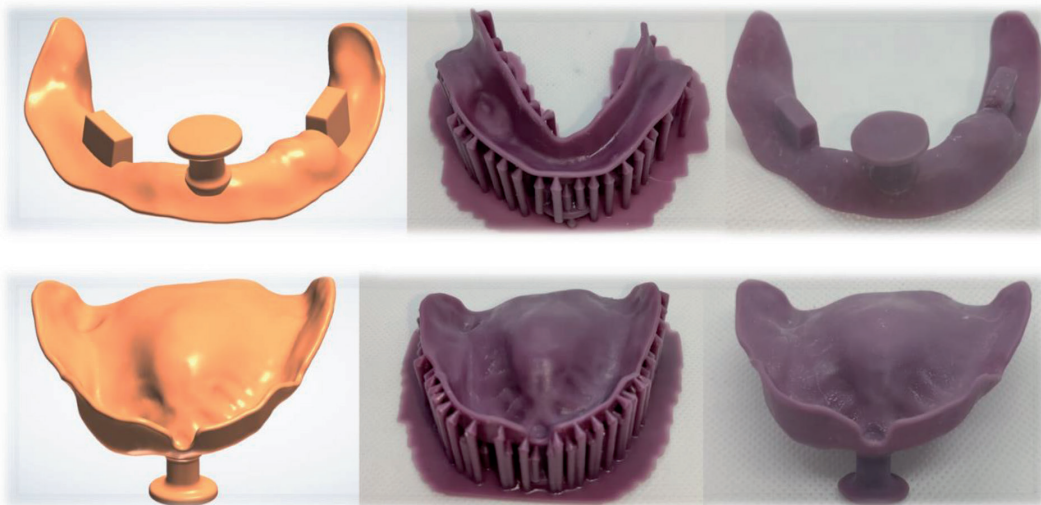


Figura 10-11 Secuencia de construcción digital de cubetas individuales inferior y superior. A la izquierda se observa la imagen de archivos STL. En el centro, la impresión 3D de cada cubeta sin procesar. A la derecha, las cubetas listas para la impresión de ambos maxilares.

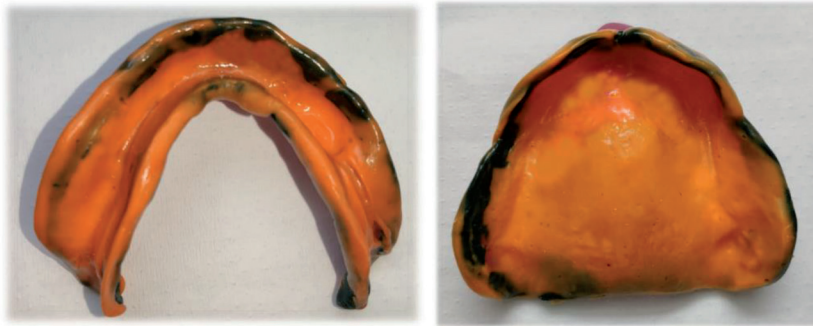


Figura 10-12
Impresiones definitivas obtenidas con la técnica funcional a presión aminorada.

registros intermaxilares en forma convencional. Con las cubetas se obtiene primero el registro piezográfico inferior y luego, conformando el rodete superior de cera, las relaciones intermaxilares. La **piezografía** se realiza utilizando silicona moldeada en la boca siguiendo el método mixto. Una vez realizada la piezografía, se determina la dimensión vertical oclusal y, en la misma sesión, se hace el registro de la relación central, aplicando de

este modo la técnica piezográfica posterior a la impresión definitiva y previa al montaje de los modelos (ver la clasificación de piezografías en el capítulo 3). Con los modelos definitivos y realizados los registros intermaxilares, se procede a su **digitalización** y al **inicio del proceso CAD de ambas prótesis**, utilizando nuevamente el escáner de mesa E1 (3Shape) y el programa Dental System® de la misma marca (figura 10-13).

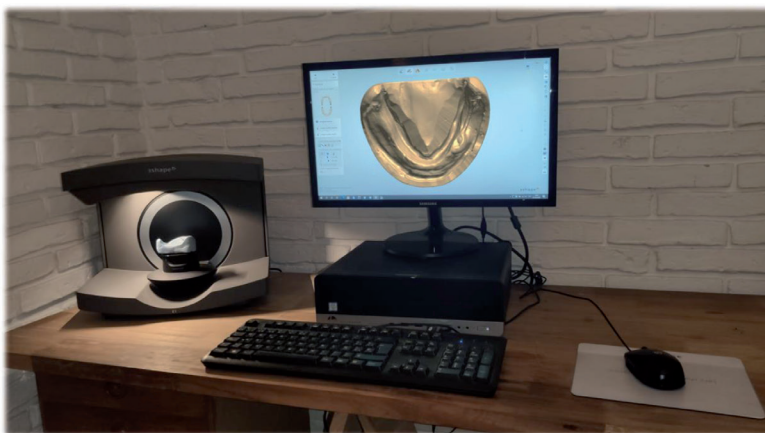


Figura 10-13 Modelo inferior escaneado en el escáner de mesa E1 3Shape.

Diseño de los aparatos

El proceso CAD se inicia configurando una orden de trabajo que tiene la finalidad de dar las indicaciones al programa para que haga lo que el usuario desea (figura 10-14).

A continuación se cumplen dos fases: **la primera es la adquisición de imágenes virtuales** mediante el escaneo de ambos modelos por separado y luego vinculados a través del registro de la posición de relación central. Para ser alineados y relacionados en el espacio, los modelos deben contener marcas en sus zócalos que permitan su posicionamiento virtual tridimensional. Además, ambas placas de articulación deben estar opacadas antes del escaneado con productos específicos como, por ejemplo, Cerec Optispay®, Renfert Scanspray® entre otros, para evitar el reflejo de la luz emitida por el escáner y la aparición de defectos en las imágenes virtuales (figura 10-15).

Al tratarse de una prótesis piezográfica inferior, es necesario incorporar un escaneo adicional del registro posicionado en el modelo inferior. Esto permitirá, al momento de enfilar y ubicar las piezas dentales de manera virtual, visualizar los límites funcionales y oclusales que brinda la piezografía clínicamente establecida (figura 10-16).

La segunda fase, de diseño propiamente dicho, comienza una vez realizada la digitalización completa de toda la información obtenida clínicamente y solicitada por el programa de diseño. A través de una serie de pasos progresivos, el programa va guiando al operador para alinear el plano de orientación, identificar las zonas retentivas y los ejes de inserción de las prótesis con el objetivo de realizar eventuales bloqueos, y delimitar las extensiones de las futuras bases protésicas (figura 10-17) hasta llegar a la selección de los dientes.

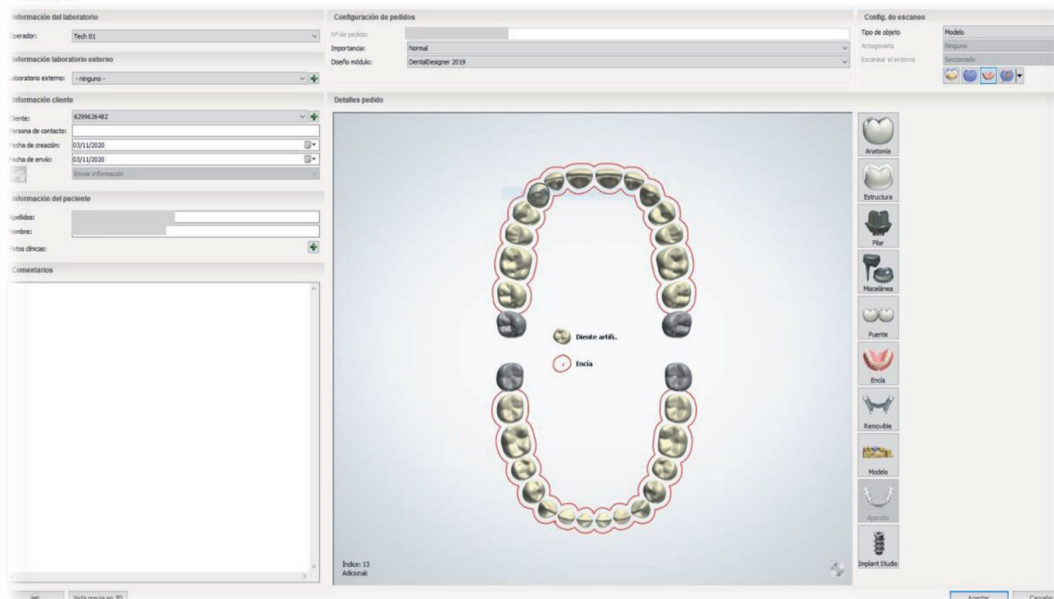


Figura 10-14 Orden de trabajo del programa Dental System-3Shape. Se configura el programa para efectuar una prótesis completa.

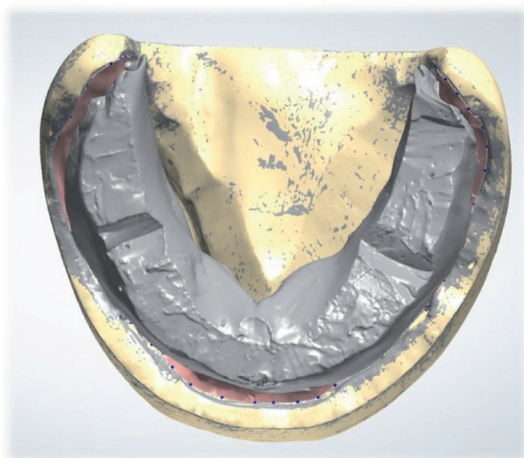


Figura 10-16 Imagen virtual del registro piezográfico superpuesta al modelo definitivo virtual.

Los dientes artificiales son elegidos a partir de las distintas **librerías o bibliotecas virtuales** (catálogos de dientes disponibles para ser seleccionados) provistas por el programa. Se deben utilizar aquellos que coincidan con las referencias clínicas utilizadas y con los deseos del paciente (figura 10-18). Debido a la falta de disponibilidad en el mercado de los dientes que aparecen en las librerías del programa, en este caso los dientes artificiales se crearon virtualmente a partir del escaneo de las tabletas de dientes de stock (Trilux® de la marca Vipi).

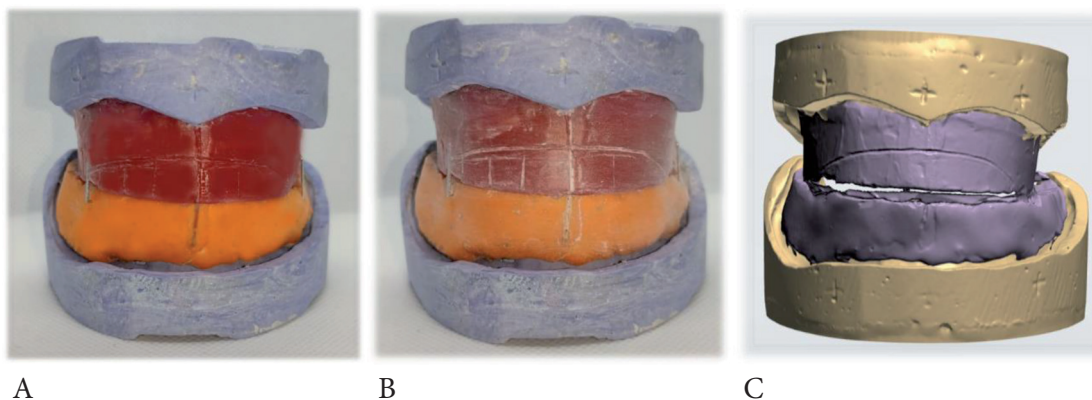


Figura 10-15 A. Modelos reales en relación central con la placa de articulación y rodete de cera superior y la piezografía inferior. B. Conjunto opacado para la obtención de imágenes en escáner de mesa. C. Modelos y placas de articulación virtuales relacionados.

Una vez seleccionados los dientes, el programa de diseño superpone en el monitor las arcadas dentales sobre los conjuntos modelo/placa de articulación orientados en el espacio. A partir de ese momento comienza el **enfilado y articulado virtual**, que consiste en la ubicación tridimensional de cada pieza dental para materializar la estética y construir la oclusión de las futuras prótesis.

Cada diente puede moverse individualmente o en conjunto, según la herramienta seleccionada. Al tratarse en este caso de una PTR piezográfica inferior, las piezas dentales inferiores son ubicadas dentro de los límites establecidos por el registro piezográfico virtual proveniente de la piezografía clínica e incorporado al diseño como un escaneo adicional (figura 10-19).

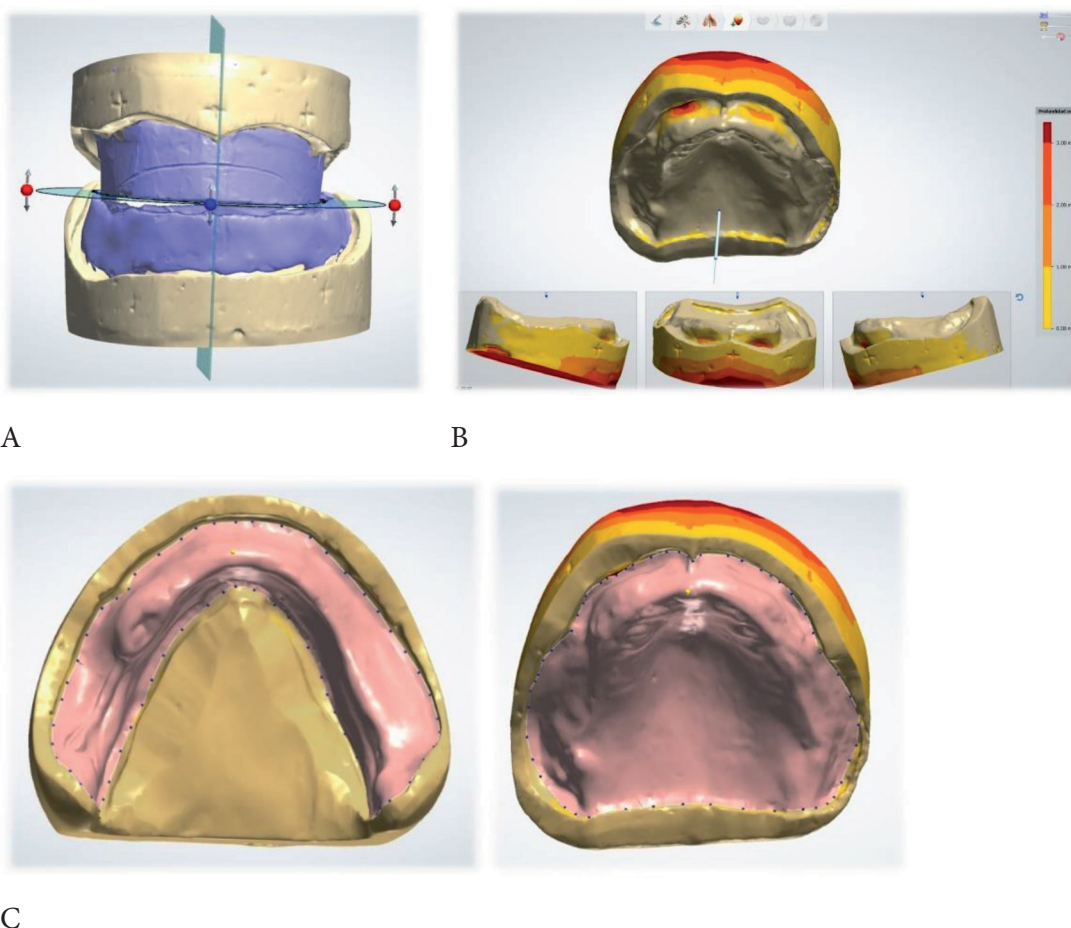


Figura 10-17 A. Alineado del plano oclusal. B. Identificación de zonas retentivas y eje de inserción. C. Delimitación virtual de las futuras bases protésicas.

De esta forma se ahorra la realización de las llaves piezográficas del método tradicional y el laborioso enfilado piezográfico. Además, al hacerse de manera virtual, es posible la verificación constante entre el registro y la ubicación tridimensional de las piezas dentales. Para esto se utiliza una herramienta del programa que varía la transparencia de ambos rodets y del registro piezográfico, lo que permite la visualización de las piezas dentarias dentro del espacio funcional piezográfico y de la plenitud facial superior establecida (figura 10-20). Cuando los dien-

tes desbordan el volumen del registro piezográfico pueden ser modificados digitalmente cambiando sus dimensiones. En ese caso la arcada dentaria deberá ser fresada para que la producción CAM sea ejecutada con las modificaciones realizadas.

Para la construcción de la oclusión, se dispone de articuladores virtuales de distintos modelos que permiten visualizar las relaciones oclusales estáticas y dinámicas. Para la configuración del **articulador virtual** escogido se pueden emplear trayectorias condíleas sagitales y ángulos de Bennett

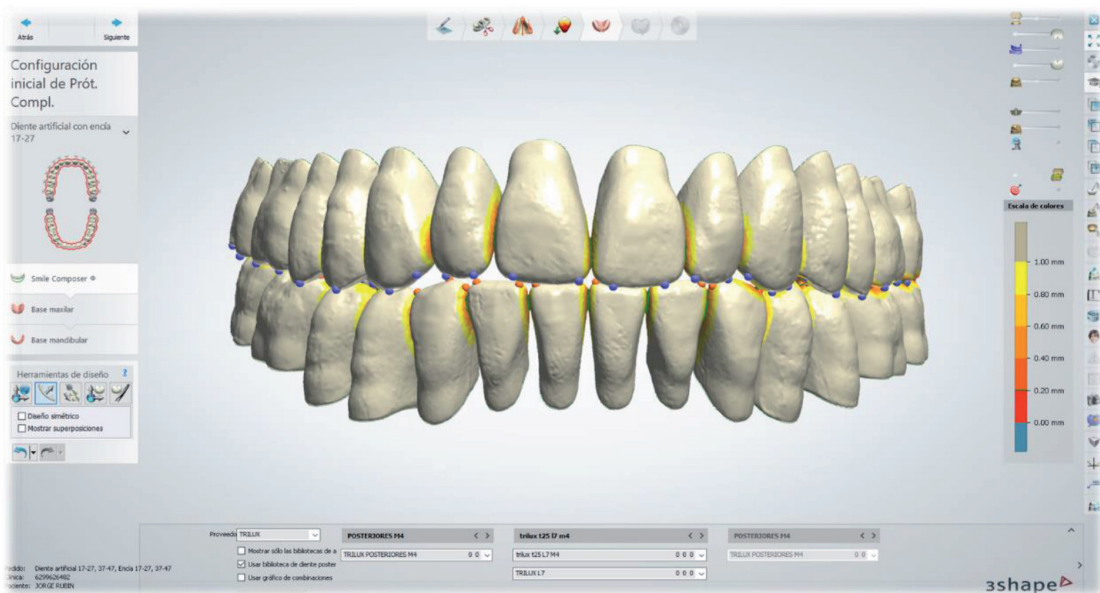


Figura 10-18 Selección de dientes virtuales.

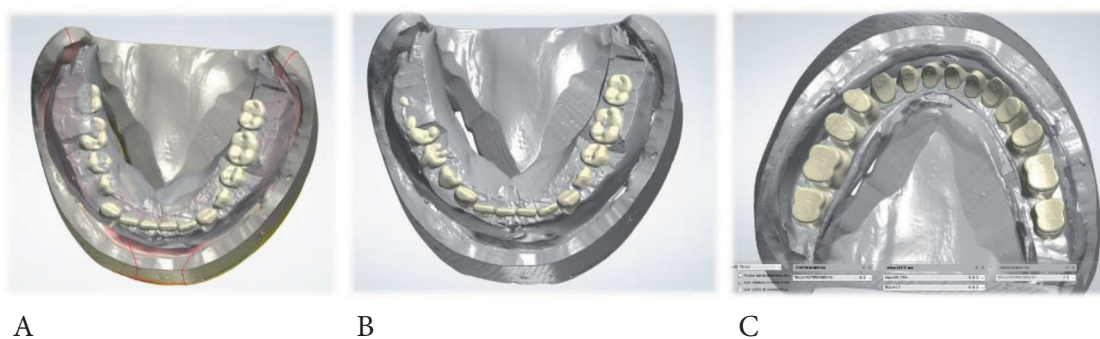
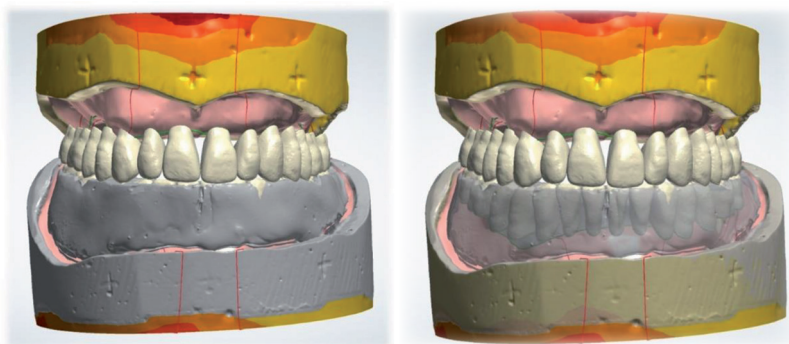
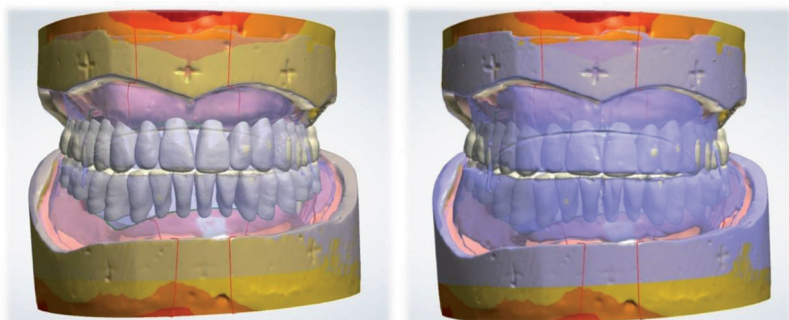


Figura 10-19 Enfilado de dientes de manera virtual. En A se observan las piezas posteroinferiores superpuestas al registro piezográfico invadiendo el espacio lingual. En B, piezas dentales corregidas vestibulo lingualmente. En C, vista inferior de los dientes una vez retirado el modelo inferior (perspectiva desde el talón dental).



A



B

Figura 10-20 Herramienta del programa que permite variar la transparencia de los rodetes y del registro piezográfico. A. Se observan dos intensidades distintas del registro piezográfico, lo que permite visualizar el enfilado de las piezas dentales inferiores dentro de los límites establecidos por la piezografía. B. Se observan dos intensidades distintas de transparencia de los rodetes, con lo que es posible visualizar todas las piezas enfiladas en contacto oclusal, siguiendo los límites de ambos rodetes, determinados por la estética y los límites oclusales.

promediales o puede programarse mediante la información obtenida del paciente a partir de registros excéntricos y de su lectura en un articulador real luego de su montaje (figura 10-21). En este caso se utilizaron valores promediales.

Al diseñar el articulado se emplean mapas de colores para visualizar con claridad la intensidad de los contactos oclusales, así como los puntos de contacto entre todas las piezas virtuales (figura 10-22). Estas relaciones de contacto pueden incrementarse o disminuirse al mover cada diente en la dirección correcta.

Cuando los dientes artificiales ya están enfilados y articulados, se procede al modelado anatómico de la base protésica superior y de los márgenes gingivales de la inferior,

acompañando la piezografía. Para este **diseño virtual** de la superficie pulida, se toma como referencia el volumen registrado con ambas placas de articulación y los límites establecidos previamente en los modelos. El programa genera una base protésica de forma y volumen tentativo que el operador puede modificar utilizando herramientas de agregado y sustracción de volúmenes, de modo análogo al que se puede realizar durante un encerado real con el mechero, un flameador y las distintas espátulas para trabajar la cera.

Estas herramientas de edición permiten confeccionar las formas gingivales, eminencias radiculares, arrugas palatinas y demás detalles anatómicos que se considere necesario incorporar (figura 10-23).

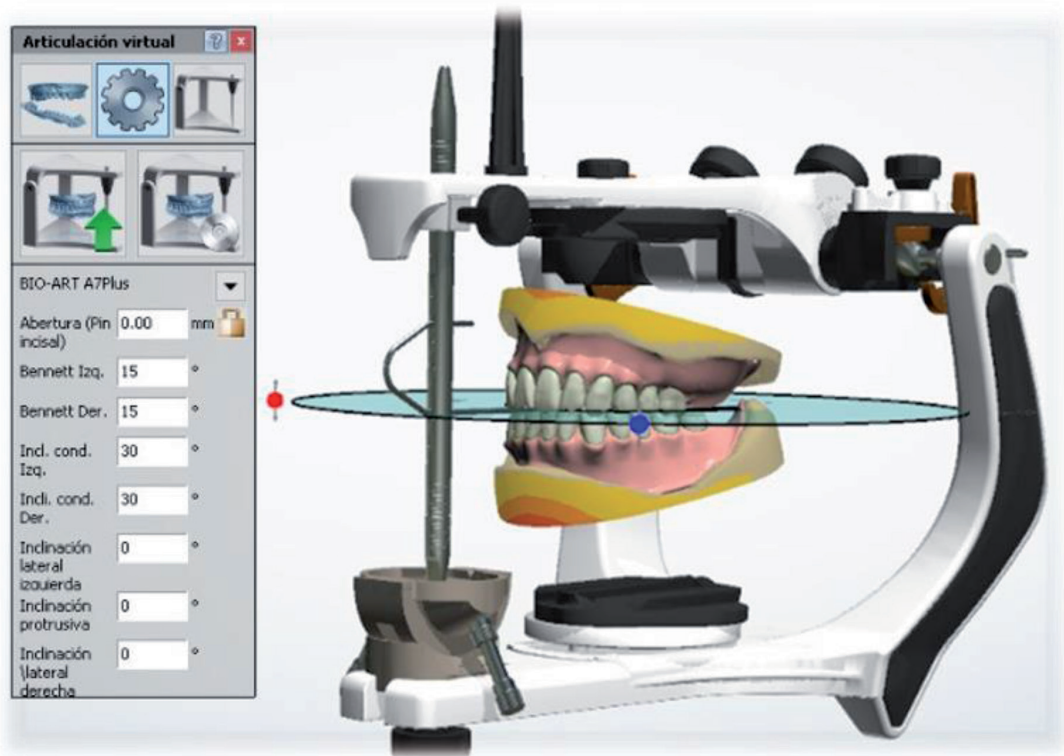


Figura 10-21 Diseño de oclusión en un articulador virtual. Permite observar los contactos en las fases excursivas.

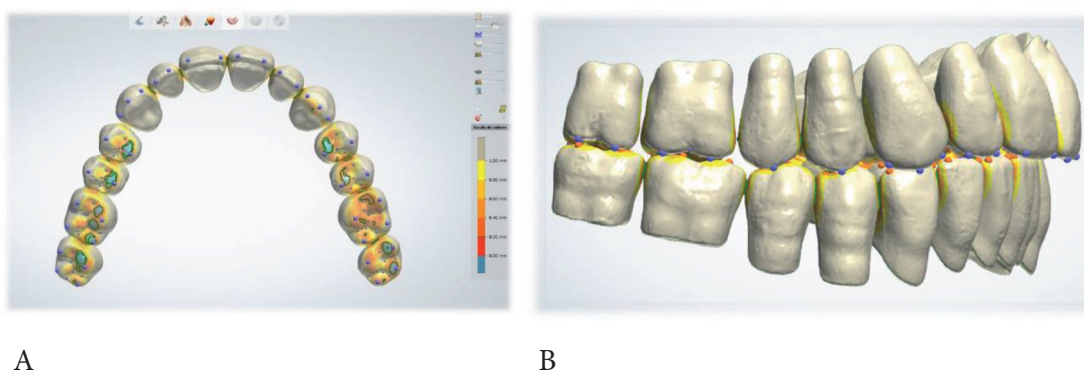


Figura 10-22 Durante el enfilado virtual, el programa permite la visualización de la intensidad de los contactos oclusales y de los puntos de contacto por medio de un mapa de colores. A. Se observan en celeste los contactos oclusales y en los demás colores, otros niveles de acercamiento. B Vista lateral donde se visualizan los contactos proximales.

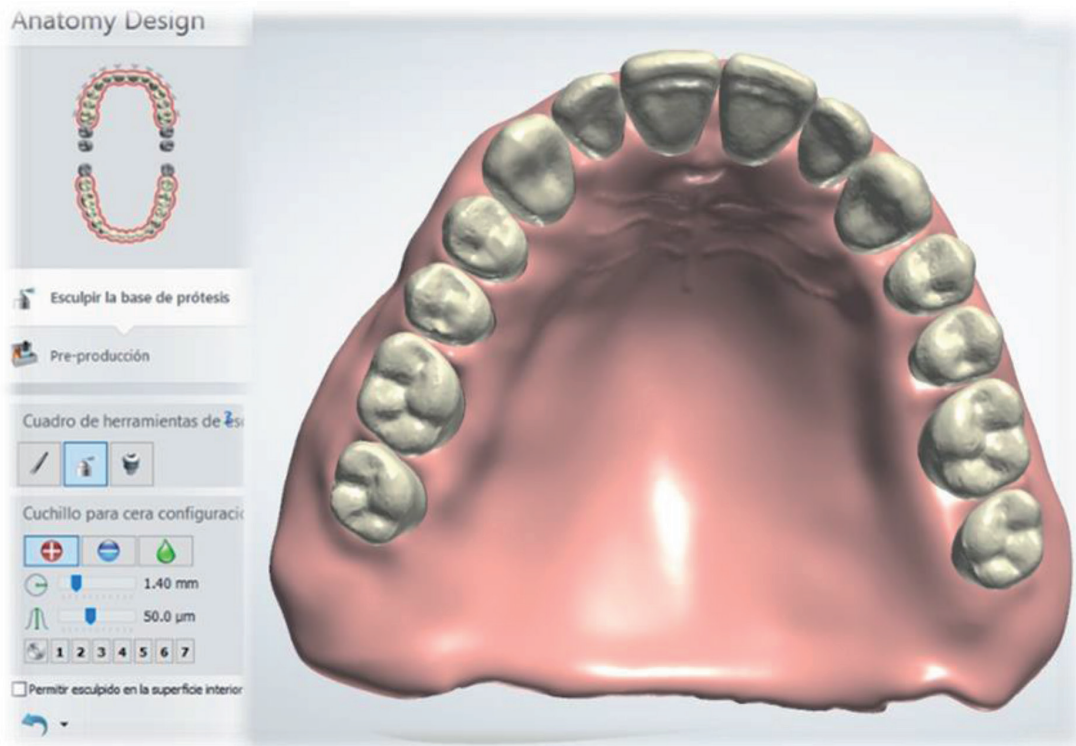


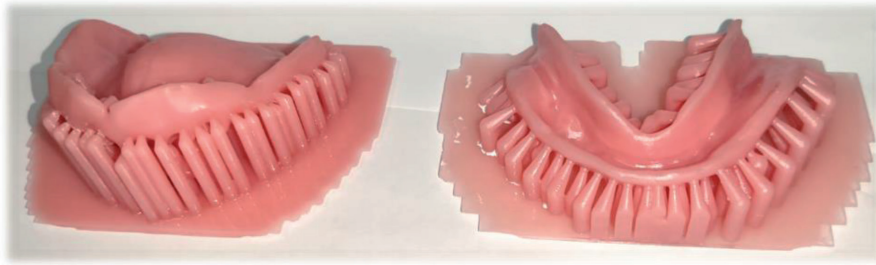
Figura 10-23 Diseño virtual de la base superior. A la izquierda se observan las distintas herramientas que permiten conformar las formas y los volúmenes.

Prueba en boca

Obtenido el diseño de ambas PTR, los **archivos STL son exportados** para la instancia de prueba en boca. En el caso descrito, **se imprimen ambas bases** en una resina color gingival (Yllor®) a través de una impresora 3D DLP (Anycubic modelo Photon). Cada uno de los dientes de stock empleados es adherido a su respectivo sitio mediante un adhesivo de cianoacrilato, con lo que las maquetas quedan prontas para su prueba clínica (figura 10-24).

La sesión de prueba en boca se realiza de manera habitual. El resultado de esta instancia puede generar la necesidad de realizar cambios y ajustes tanto de los aspectos estéticos como oclusales, obligando a regresar a la etapa de diseño virtual (instancia CAD) y llevarlos a cabo (figura 10-25). En este caso no fue necesario realizar ningún cambio.

Si no es necesario hacer modificaciones, los archivos pueden enviarse directamente al proceso CAM seleccionado para terminar las PTR o terminarlas mediante un procedimiento de puesta en mufla convencional según ya se ha descrito.



A



B

Figura 10-24 A. Bases en resina DLP color gingival, listas para el posprocesado luego de su impresión. B. Maquetas de ambas prótesis compuestas por las respectivas bases impresas y dientes de stock adheridos a ellas, listas para la sesión de prueba en boca.



Figura 10-25 Prueba de las maquetas impresas en la boca del paciente.

Terminación

Para la terminación o procedimiento CAM de esta rehabilitación se optó por fresar dos discos circulares de PMMA rosados de 98 mm de diámetro y 30 mm de altura (Vipiblock® marca Vipi) en una fresadora dental DWX-52D (Roland).

Los archivos STL de las bases protésicas son ubicados en el volumen del disco por intermedio del programa que controla la fresadora (Millbox LAV), mediante un procedimiento conocido como «anidamiento» (*nesting*, en inglés) (figura 10-26).

Cada disco demora un promedio de siete horas en ser fresado, dependiendo de los ajustes y parámetros seleccionados. El acabado que brinda la última fresa deja una superficie del acrílico muy bien pulida. Para terminar las prótesis alcanza con separar cada base del resto del disco cortando los conectores y luego dar el brillo final (figura 10-27).

El siguiente paso consiste en retirar los dientes adheridos a las maquetas empleadas durante la prueba en boca, limpiarlos y adherirlos a las nuevas bases en su ubicación definitiva. Para ello, cada diente debe ser probado en su sitio para observar su asentamiento en el hueco correspondiente de la base y su vinculación con los dientes adyacentes, dado que los puntos de contacto pueden dificultar su correcto asentamiento.

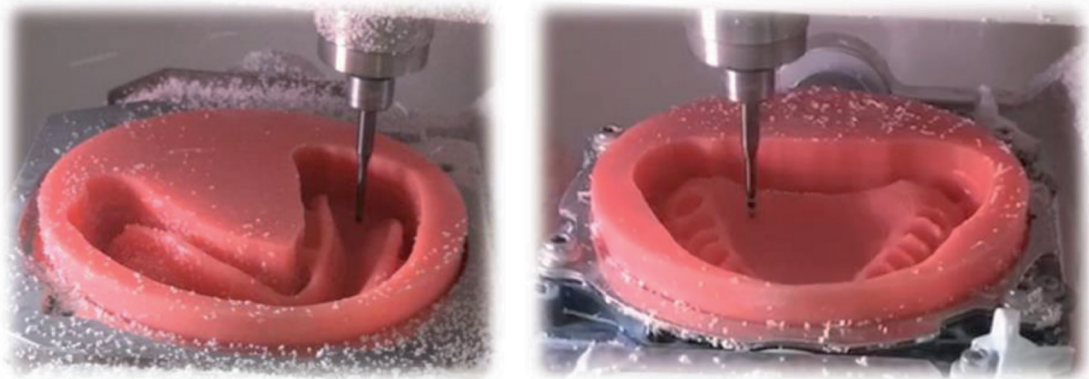
Los dientes de stock empleados en este caso son adheridos a la base, uno a uno, por medio de un agente de unión (Vitacoll® de la firma Vita) (figura 10-28).

Para llevar a cabo este procedimiento es necesario una nueva limpieza profunda de los dientes mediante su exposición a un chorro de vapor, con la finalidad de eliminar cualquier residuo y brindar las mejores condiciones para la adhesión a la base.

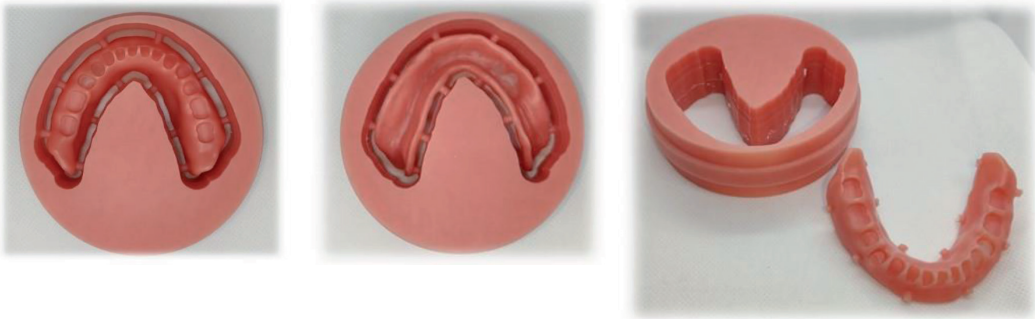
Luego de haber adherido la totalidad de los dientes a sus respectivos sitios, las prótesis pueden ser pulidas de manera definitiva para su instalación (figura 10-29).



Figura 10-26 Captura de pantalla del programa Millbox LAV. Se aprecia el anidado del archivo STL de la prótesis inferior con sus conectores, ubicado dentro de los límites del disco que será fresado.



A



B



C

Figura 10-27 A. Fresado de la superficie basal de la prótesis inferior y de la superficie pulida de la prótesis superior. B. Vistas de las superficies pulida y basal de la prótesis inferior y base protésica separada del resto del disco. C. Vistas de las superficies pulida y basal de la prótesis superior y base protésica separada del resto del disco.



A

B



C



D

Figura 10-28 A. Preparación y materiales para adherir los dientes a las bases. B. Proceso de adhesión de los dientes inferiores. C. Proceso de adhesión de los dientes superiores. D. Todos los dientes adheridos a sus bases, que ya están listas para el pulido final.



Figura 10-29 Ambas prótesis terminadas, prontas para su instalación.

Instalación

La instalación en la boca se realiza siguiendo la rutina habitual, examinando la correcta inserción y desinserción de las prótesis, el asentamiento, las propiedades de soporte y retención, la estabilidad, la estética, la DVO y la oclusión tanto en la relación central como en las posiciones mandibulares excéntricas. En este caso fue necesario realizar un ajuste oclusal. El análisis del equilibrio muscular puede ser verificado mediante la realización de una piezografía analítica. Finalmente, se instruye al paciente en forma convencional con un programa educativo preventivo para el cuidado de su salud oral y general (figura 10-30).

Acerca del procedimiento CAD/CAM para PTR

El caso descrito tuvo un resultado exitoso a corto plazo, cumpliendo con los estándares de calidad requeridos habitualmente. No obstante, los autores consideran que es necesario realizar controles y el seguimiento del caso a mediano y largo plazo antes de confirmar definitivamente la permanencia de la calidad obtenida. Asimismo, sostienen que el procedimiento expuesto deberá ir incorporando sucesivos ajustes antes de que se aconseje su empleo en forma estandarizada.

A la fecha de publicación de este libro, el procedimiento CAD/CAM para el dise-



A



B

Figura 10-30 PTR instaladas. A. Se observa la apariencia del equilibrio muscular. B. Resultado estético final.

ño y la construcción de PTR en general y piezográficas en particular está sometido a un proceso de investigación y maduración que tiene resultados diversos y que, si bien ha permitido iniciar su comercialización, no ha logrado ser aplicado generalizadamente. Varios son los motivos para que tal situación ocurra, entre otros, la falta de disponibilidad y los costos de los materiales en el medio comercial (Discos de PMMA y agentes de unión), ausencia de librerías virtuales de dientes de stock disponibles e incompatibili-

dades entre los sistemas de diseño CAD y las máquinas fresadoras.

El procedimiento viene superando algunos de los inconvenientes señalados y está tomando impulso dentro de la rama digital de la odontología, pero aún no está en condiciones de adoptarse como universal o estándar. De todas formas, el interés académico y comercial despertado abre interesantes expectativas en el campo de la prostodoncia total removible con técnicas digitales.

Cuestionario de repaso

1. ¿Qué se entiende por fabricación de prótesis por computadora y qué etapas básicas la componen?
2. ¿Cuáles técnicas se describen, según su flujo de trabajo?
3. ¿Qué ventajas y desventajas se describen para el proceso CAM por fresado?
4. Al construir una PTR piezográfica por computadora, ¿es posible escanear el espacio prostodónico? En caso afirmativo, describa cómo hacerlo; en caso negativo, fundamente por qué.
5. ¿Cuál es el procedimiento que se emplea para que las piezas dentarias queden ubicadas dentro del volumen piezográfico?



Referencias



1. Saizar P. *Prostodoncia total*. Buenos Aires: Mundi; 1972.
2. Carlsson G. Clinical morbidity and sequelae of treatment with complete dentures. *J Prosthet Dent*. 1998, enero; 79(1): 17-23.
3. Veyrone J, Lassauzay C, Nicolas E, Peyron M, Woda A. Mastication of model products in complete denture wearers. *Archives of Oral Biology*. 2007, diciembre; 52(12): 1180-5.
4. Mishellany-Dutour A, Renaud J, Peyron M, Rimek F, Woda A. Is the goal of mastication reached in young dentates, aged dentates and aged denture wearers? *British Journal of Nutrition*. 2008, enero; 99(1): 121-8.
5. Tallgren A. The continuing reduction of the residual alveolar ridges in complete denture wearers: a mixed-longitudinal study covering 25 years. *J Prosthet Dent*. 1972, febrero; 27(2): 120-32.
6. Van der Weijden F, Dell'Acqua F, Else Slot D. Alveolar bone dimensional changes of post-extraction sockets in humans: a systematic review. *Clin Periodontol*. 2009, diciembre; 36(12): 1048-58.
7. Zarb G, Bolender C, Hickey J, Carlsson G. *Prostodoncia Total de Boucher*. 10.^a edición. México: McGraw-Hill Interaamericana; 1994.
8. Trulsson U, Engstrand P, Berggren U, Nannmark U, Brånemark P. Edentulousness and oral rehabilitation. Experiences from the patient's perspective. *Europ. J. Oral. Sci*. 2002; 110(6): 417-24.
9. Friedman N, Landesman H, Wexler M. The influence of fear, anxiety, and depression on the patient's adaptative responses to complete dentures. Part I. *J Prosthet Dent*. 1987; 58(6): 687-9.
10. Basker RM, Davenport JC, Thomason JM. *Tratamiento protésico en pacientes edéntulos*. Venezuela: Amolca; 2012.
11. Lorenzo S. Primer Relevamiento Nacional de Salud Bucal en población joven y adulta uruguaya. *Odontoestomatología*. 2013; 15(Especial): 8-25.
12. Laguzzi P, Silveira Schuch H, Derréibus L, Rodríguez A, Demarco F, Lorenzo S. Tooth loss and associated factors in elders: results from a national survey in Uruguay. *J Public Health Dent*. 2016, marzo; 76(2): 14351.
13. Douglas C, Shih A, Ostry L. Will there be a need for complete dentures in the United States in 2020? *J Prosthet Dent*. 2002, enero; 87(1): 5-8.
14. Mojon P, Thomason J, Walls A. The impact of falling rates of edentulism. *The International Journal of Prosthodontics*. 2004, julio-agosto; 17(4): 434-40.
15. Banco Mundial. Comunicado de prensa 2019/030/DEC-GPV. Según el Banco Mundial, la pobreza extrema a nivel mundial continúa disminuyendo, aunque a un ritmo más lento. 19 de setiembre de 2018. [Internet]. [Citado el 9 de julio de 2020]. Disponible en: <https://www.bancomundial.org/es/news/press-release/2018/09/19/decline-of-global-extreme-poverty-continues-but-has-slowed-world-bank#>
16. Taylor T. The changing face of implant dentistry. *Int. J Oral Implant*. 2003, noviembre-diciembre; 18(6): 793.
17. Fitzpatrick B. Standard of care for the edentulous mandible: a systematic review. *J Prosthet Dent*. 2006, enero; 95(1): 71-8.
18. Wright C, Muyskens J, Strong L, Westerman K, Kingery R, Williams S. A study of the tongue and its relation to denture stability. *J Amer Dent Assoc*. 1949, setiembre; 39(3): 269-75.

19. Fish E. Using the muscles to stabilize the full lower denture. *Journal of the American Dental Association*. 1933, diciembre; 20(12): 2163-9.
20. Castro J. Intolerancia Protética. *Rev. Asoc. Odont. Arg.* 1967, junio; 55: 221-6.
21. Beresin V, Schiesser F. The Neutral Zone in Complete Dentures. *J Prosthet Dent*. 1976, octubre; 36(4): 356-66.
22. Klein P. Prothèse piézographique: prothèse adjointe totale gériatrique. London, Paris: John Libbey Eurotext; 1988.
23. Nisizaki S, Nokubi T. Manual of Piezography: Reproduction of the Prosthodontic Space. Osaka: SIPAF; 1999.
24. Samoian R. Apport des techniques piézographiques en prothèse adjointe total. *Act. Odonto. Stomatol.* 1992; 177(4): 157-77.
25. Llana Plasencia J. Prótesis Completa. Barcelona: Labor; 1988.
26. Klein P. Piézologie, piézographie et prothèse adjointe. Paris: Encyclopedie Medico Chirurgicale; 1993.
27. Brill N, Tryde G, Cantor R. The dynamic nature of the lower denture space. *J Prosthet Dent*. 1965, mayo; 15(3): 401-18.
28. Taïeb F, Carpentier P. L'environnement anatomique des prothèses complètes. Incidence sur la conception des appareils. *Act. Odonto. Stomatol.* 1992; 177: 41-54.
29. Kotsiomiti E, Farmakis N, Kapari D. Factors related to the resting tongue position among partially and completely edentulous subjects. *J Oral Rehabil.* 2005, junio; 32(6): 397-402.
30. Lott F, Levin B. Flange technique, an anatomic and physiologic approach to increased retention, function, comfort and appearance of dentures. *J Prosthet Dent*. 1966, mayo-junio; 16(3): 394-413.
31. Gutiérrez J, Domínguez M, Escudero P, García J, Vicente M, Manchini T, et al. Anatomía craneofacial. 4.ª edición. Montevideo: Universidad de la República. Departamento de Publicaciones de la Facultad de Odontología; 2017.
32. Wright C. Evaluation of the factors necessary to develop stability in mandibular dentures. *J Prosthet Dent*. 1966, mayo-junio; 16(3).
33. Watt D, MacGregor A. Designing Complete Dentures. Bristol: Wright; 1986.
34. Gutiérrez J. Modiolos latero-labiales. Estructura y morfología en el adulto. *Anales de la Facultad de Odontología*. 1987, julio; 22(24): 31-40.
35. Sears V. Principles and technics for complete denture construction. St. Louis: CV Mosby Co; 1949.
36. Nagle R, Sears V. Complete Dentures. 2.ª edición. Barcelona: Toray; 1965.
37. De Van M. The concept of neurocentric occlusion as related to denture stability. *J Amer Dent Assoc.* 1954; 48(2): 165-9.
38. Jones P. The monoplane occlusion for complete dentures. *J Amer Dent Assoc.* 1972; 85(1): 94-100.
39. Lang B, Razzoog M. A practical approach to restoring occlusion for edentulous patients. Part I: Guiding principles of tooth selection. *J Prosthet Dent*. 1983, octubre; 50(4): 455-8.
40. Lang B, Razzoog M. A practical approach to restoring occlusion for edentulous patients. Part II: Arranging the functional and rational mold combination. *J Prosthet Dent*. 1983, noviembre; 50(5): 599-606.
41. Matthews E. The polished surfaces. *Br Dent J*. 1961; 5: 407-11.

42. Grant A, Johnson W. An introduction to removable denture prosthetics. Edinburgh: Churchill Livingstone; 1983.
43. Wright S. The polished surface contour: a new approach. *Int J Prosthodont.* 1991; 4: 159-63.
44. Cagna D, Massad J, Schiesser D. The neutral zone revisited: From historical concepts to modern application. *J Prosthet Dent.* 2009; 101(6): 405-12.
45. Lejoyeux J, Hue O. Empreintes tertiaires en prothèse totale. *Les questions d'odonto-stomatologie.* 1978; 2: 21-6.
46. Chevalier L. Apport des techniques piezographiques dans l'exercice quotidien en prothèse amovible complète. Thèse Doctorat d'État. Nancy: Universidad de Nancy I, 2007. Disponible en: http://docnum.univ-lorraine.fr/public/SCDPHA_TD_2007_CHEVALIER_LOUIS.pdf
47. The Glossary of Prosthodontic Terms: Ninth Edition. *J Prosthet Dent.* 2017, mayo; 117:e1-e105.
48. Matthews E. Residual problems in full denture prosthesis. *Br Dent J.* 1954; 97(7):167-77.
49. Nabid A. Le spectre de la stabilité prothétique a la mandibule en gérodon-tologie. *SIPAF.* 1986; 2: 53-61.
50. Fish E. An analysis of the stabilising factors in full denture construction. *Br Dent J.* 1931; 52: 559-70.
51. Russell A. The reciprocal lower denture. *J Prosthet Dent.* 1959; 9: 180-90.
52. Heath M. Functional impression materials (tissue conditioners) some clinical aspects. *Dent Pract Dent Rec.* 1966, noviembre; 17(3): 84-6.
53. Gaione P. Piezografía o la prótesis inferior en equilibrio dinámico funcional. *Rev. Asoc. Odont. Arg.* 1975; 63(3): 65-70.
54. Nisizaki S. Piezografía, un tratamiento prostodóntico-gerodontológico. Buscando estabilidad y confort en prostodoncia total. ¿Es una quimera? En: *Piezografía-SIPAF.* A E e 8 S Id PR Fy, editor. Yokohama: Tsurumi; 2010.
55. Nisizaki S. Aplicaciones de la piezografía. Desde la prostodoncia total a la prótesis sobre implantes. En: *Piezografía-SIPAF.* 8 S Id PR Fy, editor. Tsurumi-Yokohama; 2010.
56. Fuentes F. Obtention de l'équilibre musculaire dans le traitement prothétique. *L'Information Dentaire.* 1999, noviembre; 40.
57. Fuentes F. Piezografía y oclusión equilibrada: «dos trabajadores» de la estabilidad protética. Montevideo: Universidad de la República-Facultad de Odontología; 2000.
58. Fuentes F. Piezografía simplificada. *Prismas.* 2006; 118: 27-9.
59. Fuentes F, Mignone S, Cuitiño E. Ubicación vestibulo-lingual de los dientes posteriores en prostodoncia total. *Odon-toestomatología.* 2007; 9(9): 13-22.
60. Fuentes F. Prótesis piezográfica de transición. Construcción de una prótesis inferior en una sola sesión. *Odon-toestomatología.* 2008; 10(11): 3-11.
61. Fernández L, Zanotta G, Kreiner M. Estudio comparativo del complejo electromiográfico post-estímulo del músculo masetero en pacientes rehabilitados con prótesis completa bimaxilar mediante técnica piezográfica y técnica convencional. *Odon-toestomatología.* 2010; 12(14): 45-53.

62. Nabid A. Le modelage, par déglutition, de l'espace prothétique dans les édentations mandibulaires à crêtes résorbées. *Le Chirurgien-Dent. de France*. 1982, febrero; 144.
63. Makzoume J. Morphologic comparison of two neutral zone impression techniques: a pilot study. *J Prosthet Dent*. 2004, diciembre; 92(6): 563-8.
64. Silverman M. Accurate measurement of vertical dimension by phonetics and the speaking centric space. Part II. *Dent. Dig.* 1951, julio; 57(7): 30811.
65. Silverman M. The speaking method in measuring vertical dimension. *J Prosthet Dent*. 1953; 3(2): 193-9.
66. Silverman M. Determination of vertical dimension by phonetics. *J Prosthet Dent*. 1956; 6(4): 465-71.
67. Runte C, Lawerino M, Dirksen D, Bollmann F, Lamprecht-Dinnesen A, Seifert E. The Influence of Maxillary Central Incisor Position in Complete Dentures on /S/ Sound Production. *J Prosthet Dent*. 2001; 85(5): 485-95.
68. RAE: Real Academia Española [Internet]. Madrid: RAE; 2019. Diccionario de la Real Academia Española [Citado el 19 de junio de 2020]. Disponible en: <https://dle.rae.es/fonema>
69. Martínez Celdrán E. El sonido en la comunicación humana. 2.ª edición. Barcelona: Octaedro; 2003.
70. Samoian R. La dimension verticale de l'étage inférieur de la face et sa détermination par une méthode phonétique. *Bulletin de la Société Internationale de Prothèse Adjointe Fonctionnelle (SIPAF)*. 1985; 1: 4766.
71. Nabid A. Empirisme des formes et de l'orientation des surfaces polies en prothèse adjointe totale inférieure. *Le Chirurgien-Dent. de France*. 1983; 207: 63-5.
72. Abdemeziem M, Nabid A. La piezographie analytique. *Quintessence Clinique Internationale*. 1998; 1: 39-41.
73. Atwood D. Postextraction changes in the adult mandible as illustrated by microradiographs of midsagittal sections and serial cephalometric roentgenogram. *J Prosthet Dent*. 1993, setiembre-octubre; 13(5): 810-24.
74. Sangiuolo R, Mariani P, Michel J, Sanchez M. Les édentations totales bimaxillaires: formes cliniques, thérapeutiques prothétiques. Paris: Julien Prelat; 1980.
75. Devin R. Psychisme et piézographie. *Act. Odonto. Stomatol*. 1974; 28(106): 253-79.
76. Behsnilian V. Oclusión y rehabilitación. 2.ª edición. Montevideo: Industria Gráfica Papelera; 1974.
77. Fuentes F. Sistema estomatognático y prostodoncia total. Universidad de la República-División Publicaciones; 1982.
78. Ortman H. Oclusión en prótesis total. En: Winkler S. *Prostodoncia total*. México: Interamericana; 1982. p. 276-312.
79. Lammie G. Aging changes and the complete lower denture. *J Prosthet Dent*. 1954; 6: 450-64.
80. Corbasson A. Technique de montage en pratique courante a partir d'une empreinte piézographique mandibulaire. *Bulletin de la SIPAF*. 1986; (2): 19-28.
81. Renner R. Practical Complete Denture Occlusion. En: Renner R. *Complete dentures, a guide for patient treatment*. New York: Masson Publishing; 1981. p. 120-151.
82. Gronas D. Lineal occlusion concepts for complete dentures. *J Prosthet Dent*. 1974; 32(2): 122-9.

83. Geering A, Kundert M. Prótesis total. En: Geering A, Kundert M. Prótesis total y sobredentaduras. Barcelona: Salvat; 1988. p. 79.
84. Vidal J, Albouy J. Occlusion en prothèse totale. Les Cahiers de prothèse. 1988; 61: 105-18.
85. Grunert I, Crepaz M. Prótesis total. Estético-funcional-individual. Barcelona: Quintessence; 2008.
86. Telles D. Prótesis total convencional y sobreimplantes. San Pablo: Santos; 2011. p. 242.
87. Torielli A, Fuentes F. Rehabilitación del paciente desdentado por técnicas simplificadas. Enfoque sanitario. Odontoposgrado. 1996; 3 (3): 27-46.
88. Majdoub M. La piezographie maxillaire. Bulletin de la SPAF. 1985; (1): 1428.
89. Silverman M. Occlusion in prosthodontics and in the natural dentition. 1.^a edición. Washington: Mutual Pub. Co; 1962; caps. 1 y 4.
90. Pound E. The mandibular movement of speech and their seven related values. J Prosthet Dent. 1966; 15(5): 835-43.
91. Pound E. Applying the vertical dimension of speech to restorative procedures. En: Mosby SL1, editor, Proc. of the Second International Prosthodontics Congress. St. Louis: Mosby; 1979. p. 194.
92. Goodacre C, Garbacea A, Naylor W, Daher T, Marchack C, Lowry J. CAD/CAM fabricated complete dentures: Concepts and clinical methods of obtaining required morphological data. J Prosthet Dent. 2012; 107(1): 34-46.
93. Moses E. A brief history of palatography. Q J Speech. 1940; 26: 615-25.
94. Hamlet S, Stone M. Speech adaptation to dental prostheses: the former lisper. J Prosthet Dent. 1982; 47: 564-9.
95. Wrench A. Advances in EPG palate design. Adv Speech Lang Pathol. 2007; 9(1): 3-12.
96. Farley D, Jones J, Cronin R. Palatogram assessment of maxillary complete dentures. J Prosthodont. 1998; 7: 84-90.
97. Tanaka H. Speech patterns of edentulous patients and morphology of the palate in relation to phonetics. J Prosthet Dent. 1973; 29(1): 16-28.
98. Heartwell C. Syllabus of complete dentures. 3.^a edición. Philadelphia: Lea y Febiger; 1980.
99. Unger J, Sherif E, Stone C. The transitional complete denture. Quintessence Int. 1988; 19(7): 509-12.
100. Parker H. Consideraciones psicológicas de las prótesis provisionales. CONA. 1989; 3: 357-67.
101. Payne H. Dentadura de Transición. En: Winkler S. Prosthodontia total. México: Interamericana; 1982. p. 516-26.
102. Lejoyeux J, Lejoyeux R. Mise en condition en prothèse amovible. 2.^a edición. París: Masson; 1993.
103. Pound E, Murrell G. An introduction to denture simplification. J Prosthet Dent. 1971; 26(6): 570-80.
104. Tupac R. A technique for fabricating mandibular treatment dentures. J Prosthet Dent. 1978; 39(1): 110-4.
105. Martin J, Citterio H, Geuriot J. Amélioration de la stabilité dynamique des prothèses adjointes totales. Propositions pour une conduite anatomo-physiologique de la restauration prothétique. Revue d'Odonto-Stomatologie. 1993; 12(5): 375-85.

106. Maeda Y, Minoura M, Tsutsumi S, Okada M, Nokubi T. A CAD/CAM system for the removable denture. Part I: Fabrication of complete dentures. *Int J Prosthodont.* 1994, enero-febrero; 7: 17-21.
107. Avadent. [Internet]. [Consultado el 31 de agosto de 2020]. Disponible en: <http://www.avadent.com/avadent/>
108. Dentca. [Internet]. [Consultado el 31 de agosto de 2020]. Disponible en: <https://dentca.com/>
109. Kattadiyil M, Goodacre C, Baba N. CAD/CAM complete dentures: a review of two commercial fabrication systems. *J Calif Dent Assoc.* 2013, junio; 41(6): 407-16.
110. Kawahata N, Ono H, Nishi Y, Hamano T, Nagaoka E. Trial of duplication procedure for complete dentures by CAD/CAM. *J Oral Rehabil.* 1997; 24: 540-8.
111. Kanazawa M, Inokoshi M, Minakuchi S, Ohbayashi N. Trial of a CAD/CAM system for fabricating complete dentures. *Dent Mater J.* 2011, enero; 30(1): 93-6.
112. Inokoshi M, Kanazawa M, Minakuchi S. Evaluation of a complete denture trial method applying rapid prototyping. *Dent Mater J.* 2012, febrero; 31(1): 40-6.
113. Infante L, Yilmaz B, McGlumphy E, Finger I. Fabricating complete dentures with CAD/CAM technology. *J Prosthet Dent.* 2014, mayo; 111(5): 351-5.
114. Bidra A, Taylor T, Agar J. Computer-aided technology for fabricating complete dentures: systematic review of historical background, current status, and future perspectives. *J Prosthet Dent.* 2013, junio; 109(6): 3616.
115. Bilgin M, Baytaroglu E, Erdem A, Dilber E. A review of computer-aided design/computer-aided manufacture techniques for removable denture fabrication. *Eur J Dent.* 2016; 10: 286-91.
116. Steinmassl P, Klaunzer F, Steinmassl O, Dumfahrt H, Grunert I. Evaluation of Currently Available CAD/CAM Denture Systems. *Int J Prosthodont.* 2017, marzo-abril; 30(2): 116-22.
117. Kattadiyil M, Jekki R, Goodacre C, Baba N. Comparison of treatment outcomes in digital and conventional complete removable dental prosthesis fabrications in a predoctoral setting. *J Prosthet Dent.* 2015; 114: 818-25.
118. Chen H, Wang G, Peijun L, Wang Y, Yuchun S. Quantitative Evaluation of Tissue Surface Adaption of CAD Designed and 3D Printed Wax Pattern of Maxillary Complete Denture. *BioMed Res Int.* 2015, octubre; 25.
119. Srinivasan M, Cantin Y, Mehl A, Gjengedal H, Müller F, Schimmel M. CAD/CAM milled removable complete dentures: an in vitro evaluation of trueness. *Clin Oral Investig.* 2017; 21(6): 2007-19.
120. Bidra A, Farrell K, Burnham D, Dhingra A, Taylor T, Kuo C. Prospective cohort pilot study of 2-visit CAD/CAM monolithic complete dentures and implant-retained overdentures: Clinical and patient-centered outcomes. *J Prosthet Dent.* 2016; 115: 578-86.
121. Repetto Puig G. Avaliação da resistência da união adesiva entre dentes artificiais e uma resina acrílica pre-poli-merizadas para o sistema CAD/CAM. Tesis de Maestría en Odontología. Porto Alegre: Universidad Federal de Río Grande del Sur (UFRGS). Facultad de Odontología. 2019.
122. Goodacre B, Goodacre C, Baba N. Using Intraoral Scanning to Capture Complete Denture Impressions, Tooth

- Positions, and Centric Relation Records. *Int J Prosthodont.* 2018; 31(4): 377-81.
123. Bidra A. The 2-visit CAD-CAM implant-retained overdenture: a clinical report. *J Oral Implantol.* 2014, diciembre; 40(6): 722-8.
124. Grunert I, Klaunzer F, Ruech L, Steinmaß P. Comparación de los sistemas actuales para la confección digital de prótesis completas. *Quintessence.* 2017; 5(7): 498-509.
125. Wimmer T, Gallus K, Eichberger M, Stawarczyk B. Complete denture fabrication supported by CAD/CAM. *J Prosthet Dent.* 2016, mayo; 115(5): 541-6.
126. Ohkubo C, Shimpo H, Tokue A, Park E, Kim T. Complete denture fabrication using piezography and CAD-CAM: A clinical report. *J Prosthet Dent.* 2018, marzo; 119(3): 334-8.

...the ...

...the ...

...the ...

...the ...

...the ...

...the ...

...the ...

...the ...

...the ...

...the ...

...the ...

...the ...

...the ...

...the ...

...the ...

...the ...

...the ...

El propósito de este libro es poner al alcance de odontólogos, laboratoristas y estudiantes de grado y posgrado un compendio de técnicas funcionales piezográficas para la construcción de prótesis totales removibles. Los procedimientos ilustrados están basados en los empleados por la escuela francesa de prótesis funcional, así como en los estudios y la experiencia, desarrollados en el Uruguay durante más de 50 años.

La obra está estructurada en 10 capítulos con un total de 310 ilustraciones. Comienza por la descripción de los espacios bucales que pueden ser encontrados entre las masas musculares cuyas fuerzas resultantes, antagonizando entre sí, influyen en la estabilidad de las prótesis totales removibles. Luego, se reseñan los antecedentes y fundamentos del empleo de la movilidad muscular funcional como herramienta terapéutica para la rehabilitación de pacientes desdentados totales. Se define la piezografía, se mencionan sus ventajas, desventajas, indicaciones, contraindicaciones, y se establece una clasificación de las técnicas y sus distintas posibilidades. A continuación, se describe el paso a paso de las técnicas que los autores consideran más útiles para la rehabilitación de estos pacientes. Se finaliza ilustrando su aplicación en prótesis sobre implantes dentales y mostrando la experiencia realizada en la construcción de prótesis piezográficas con procedimientos CAD/CAM.

Los autores se formaron en la cátedra de Rehabilitación Prostodoncia Removible I y Gerodontología de la Facultad de Odontología de la Universidad de la República y a lo largo de sus prácticas docentes y profesionales estudiaron, investigaron, comprobaron clínicamente y enseñaron los fundamentos y procedimientos ilustrados.

ISBN: 978-9974-0-1866-2



9 789974 018662