



VNiVERSiDAD D SALAMANCA

FACULTAD DE MEDICINA
DEPARTAMENTO DE CIRUGÍA

PRÓTESIS COMPLETA MUCOSOPORTADA

Fabricación Convencional vs Fabricación Digital

Sara Dib Zakkour

Directores:

Dr. Ibrahim Dib Zaitun

Dr. Juan Dib Zakkour





DECLARACIÓN

Profesor Dr. D. Ibrahim Dib Zaitun, Profesor Contratado Doctor del Departamento de Cirugía de la Universidad de Salamanca.

Profesor Dr. D. Juan Dib Zakkour, Profesor Asociado del Departamento de Cirugía de la Universidad de Salamanca.

Certifican:

Que el trabajo titulado “Prótesis completa mucosoportada. Fabricación convencional vs Fabricación digital”, que presenta Dña. Sara Dib Zakkour, ha sido realizado bajo su dirección en el Departamento de Cirugía, y reúne, a su juicio, originalidad y contenidos suficientes para que sea presentado ante el tribunal correspondiente y optar al Grado de Doctor por la Universidad de Salamanca.

Y, para que conste, y a los efectos oportunos, expiden el presente certificado en Salamanca a 23 de septiembre de dos mil veinticinco.

Prof. Dr. Ibrahim Dib Zaitun

Prof. Dr. Juan Dib Zakkour





Doctorando/a: Sara Dib Zakkour

Título de la tesis doctoral: Prótesis completa mucosoportada. Fabricación convencional vs fabricación digital

Director/a(es): Ibrahim Dib Zaitun y Juan Dib Zakkour

Declaración sobre el uso de IA y originalidad de la tesis

En cumplimiento de la normativa vigente de la Universidad de Salamanca relativa a la **originalidad, el uso de Inteligencia Artificial y la prevención del plagio** en tesis doctorales,

DECLARO:

1. Que la tesis presentada es un trabajo original, fruto de mi investigación personal, y que las ideas, datos o textos de terceros han sido debidamente citados y referenciados conforme a las normas académicas.
2. Que no existe plagio en ninguna de sus formas (textual, parafraseo indebido, autoplagio no justificado, o uso no autorizado de materiales ajenos).
3. Que cualquier uso de herramientas de **Inteligencia Artificial** se ha limitado a funciones auxiliares (p. ej. corrección lingüística, traducción o apoyo técnico), sin sustituir mi autoría en la concepción, análisis, discusión e interpretación científica.
4. Que el texto ha sido sometido a verificación con programas antiplagio, cuyos resultados han sido revisados y subsanados en caso necesario.
5. Que me comprometo a responder ante el tribunal sobre cualquier aspecto relativo a la originalidad y autoría del trabajo.

En Salamanca, a 23 de septiembre de 2025.

Firma del/de la doctorando/a:

Firma del/de la director/a(es):



AGRADECIMIENTOS

A Ricardo Fernandes de Miranda, de la casa comercial VITA, y a Pedro Pablo Rodríguez González y Mónica Serrano Guijarro, de la empresa 3Shape, por su colaboración mediante la cesión de los materiales necesarios para este proyecto y por su gran disposición a ayudarme en todo momento.

A mi padre y director de la tesis, Ibrahim Dib Zaitun, por guiarme en todos los aspectos de mi vida, compartir tu experiencia y ser el reflejo de lo que quiero llegar a ser.

A mi hermano y director de la tesis, Juan Dib Zakkour, por ser un modelo a seguir y permitirme seguir tus pasos, compartiendo cada momento conmigo.

A mi madre, por su apoyo, su amor y su paciencia, por acompañarme en todo momento, por ayudarme a crecer.

A los tres, por ser los cimientos de mi vida, siempre.

A Francisco Javier García Criado y Begoña García Cenador, por ayudarme en este importante proceso y por acompañarme en cada paso que doy. Gracias por permitirme consideraros familia.

A mis eternas compañeras de piso, María y Celia, más que amigas, hermanas, por soportarme en los días malos y reír conmigo en los momentos buenos.



ÍNDICE

RESUMEN	23
ABSTRACT	25
INTRODUCCIÓN.....	19
1.1. Edentulismo y sus consecuencias	29
1.2. Prótesis completa mucosoportada: características a tener en cuenta	31
1.3. Factores externos que pueden afectar al paciente portador de prótesis completa	40
1.4. Fabricación convencional vs fabricación digital.....	44
1.4.1. Prótesis completa mucosoportada convencional.....	44
1.4.2. Prótesis completa mucosoportada digital	47
JUSTIFICACIÓN	52
HIPÓTESIS Y OBJETIVOS	65
MATERIAL Y MÉTODOS	69
4.1. Materiales.....	71
4.2. Metodología	80
4.2.1. Toma de registros del paciente	82
4.2.2. Diseño y fabricación de la prótesis digital	89
4.2.3. Colocación de la prótesis digital en boca	109
4.2.4. Revisión y recogida de datos.....	112



4.2.5. Diseño del estudio estadístico	112
RESULTADOS	119
5.1. Comparación de todas las variables estudiadas entre los 3 grupos de manera global	121
5.1.1. Efecto de los diferentes indicadores sobre la variable Estética.....	126
5.1.2. Efecto de los diferentes indicadores sobre la variable Soporte.....	130
5.1.3. Efecto de los diferentes indicadores sobre la variable Retención	133
5.1.4. Efecto de los diferentes indicadores sobre la variable Satisfacción.....	135
5.2. Análisis de los datos teniendo en cuenta la medicación	135
5.2.1. Efecto de la variable Medicación sobre el soporte de la prótesis.....	136
5.2.2. Efecto de la variable Medicación sobre la retención de la prótesis	137
5.3. Análisis de los datos teniendo en cuenta la salivación	138
5.3.1. Efecto de la variable Salivación sobre el soporte de la prótesis.....	138
5.3.2. Efecto de la variable Salivación sobre la retención de la prótesis	139
5.4. Análisis de los datos teniendo en cuenta si el paciente es o no fumador.....	142
5.4.1. Efecto de la variable Fumador/No Fumador sobre la retención de la prótesis	143
5.4.2. Efecto de la variable Fumador/No Fumador sobre el soporte de la prótesis.....	144
5.4.3. Efecto de la variable Fumador/No Fumador sobre el ajuste de la prótesis ..	145
5.4.4. Efecto de la variable Fumador/No Fumador sobre la estética de la prótesis	146



5.4.5. Efecto de la variable Fumador/No Fumador sobre la satisfacción del paciente	
.....	147
DISCUSIÓN.....	151
CONCLUSIONES.....	167
BIBLIOGRAFÍA.....	171
ANEXOS.....	187
Anexo I	189
Anexo II	201
Anexo III.....	205
Anexo IV.....	209





ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1.....	52
Figura 2.....	60
Figura 3.....	71
Figura 4.....	71
Figura 5.....	72
Figura 6.....	72
Figura 7.....	72
Figura 8.....	73
Figura 9.....	73
Figura 10.....	74
Figura 11.....	74
Figura 12.....	75
Figura 13.....	75
Figura 14.....	76
Figura 15.....	76
Figura 16.....	77
Figura 17.....	77
Figura 18.....	78
Figura 19.....	78
Figura 20.....	79
Figura 21.....	79
Figura 22.....	80



Figura 23.....	83
Figura 24.....	84
Figura 25.....	85
Figura 26.....	86
Figura 27.....	86
Figura 28.....	87
Figura 29.....	88
Figura 30.....	88
Figura 31.....	89
Figura 32.....	90
Figura 33.....	91
Figura 34.....	92
Figura 35.....	92
Figura 36.....	94
Figura 37.....	95
Figura 38.....	96
Figura 39.....	97
Figura 40.....	99
Figura 41.....	100
Figura 42.....	101
Figura 43.....	102
Figura 44.....	103
Figura 45.....	103
Figura 46.....	104



Figura 47.....	105
Figura 48.....	106
Figura 49.....	106
Figura 50.....	107
Figura 51.....	108
Figura 52.....	108
Figura 53.....	110
Figura 54.....	111
Figura 55.....	122
Figura 56.....	123
Figura 57.....	124
Figura 58.....	127
Figura 59.....	127
Figura 60.....	128
Figura 61.....	129
Figura 62.....	130
Figura 63.....	131
Figura 64.....	131
Figura 65.....	132
Figura 66.....	132
Figura 67.....	133
Figura 68.....	133
Figura 69.....	134
Figura 70.....	135



Figura 71.....	136
Figura 72.....	137
Figura 73.....	139
Figura 74.....	140
Figura 75.....	141
Figura 76.....	142
Figura 77.....	143
Figura 78.....	144
Figura 79.....	145
Figura 80.....	146
Figura 81.....	147
Figura 82.....	148
Figura 83.....	148
Figura 84.....	149



ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Biblioteca de dientes Vita Vionic Vigo.....	98
Tabla 2. Estadística descriptiva Grupo PRE.....	122
Tabla 3. Estadística descriptiva Grupo POS1.....	123
Tabla 4. Estadística descriptiva Grupo POS5.....	124
Tabla 5. Distribución de frecuencias de las variables/indicadores no numéricos	126
Tabla 6. Inconvenientes del fresado vs Ventajas de la impresión 3D	153





ANEXOS

1. Hoja de información al participante y consentimiento informado para proyectos de investigación en personas con plena capacidad
2. Cuestionario de satisfacción del paciente con su prótesis completa superior fabricada mediante el método convencional
3. Cuestionario de satisfacción del paciente con su prótesis completa superior fabricada mediante el método digital
4. Cuestionario de satisfacción del paciente con su prótesis completa superior fabricada mediante el método digital (seguimiento 5 meses después)





DICCIONARIO DE ACRÓNIMOS

DV → Dimensión vertical

ICIDH → International Classification of Impairment, Disabilities and Handicaps

OMS → Organización Mundial de la Salud

DVO → Dimensión vertical oclusal

CAD → Diseño asistido por ordenador (computer-aided design)

CAM → Fabricación asistida por ordenador (computer-aided manufacturing)

PMMA → Polimetilmetacrilato

VAS → Escala visual análoga (Visual Analogue Scale)

ACE → enzima convertidora de angiotensina (angiotensin-converting enzyme)

AINEs → Antiinflamatorios no esteroideos

CAE → Ingeniería asistida por ordenador (computer-aided engineering)



NC → Numerically controlled

APT → Automatically programmed tools

ASTM → American Society for Testing and Materials

FDA → Food and Drug Administration

CT → Tomografía computarizada (computed tomography)

CBCT → Tomografía computarizada de haz cónico (cone beam computed tomography)

MRI → Resonancia magnética (magnetic resonance imaging)

SLA → Estereolitografía

DLP → Procesamiento digital de luz (digital light processing)

DMD → Microespejo digital (digital micro-mirror device)

LCD → Pantalla de cristal líquido (liquid crystal display)

MJ → Inyección de material (material jetting)

UV → Ultravioleta

ME → Extrusión de material (material extrusion)

FDM → Modelado por deposición fundida (fused deposition modeling)



PBF → Fusión en lecho de polvo (powder bed fusion)

DC → Grado de conversión

ABS → Acrilonitrilo butadieno estireno

PLA → Ácido poliláctico

DMLS → Sinterización láser directa de metal (direct metal laser sintering)

Cr-Co → Cromo-cobalto

STL → Standard tessellation language

DVR → Dimensión vertical en reposo

VPS → Vinilpolisiloxano





RESUMEN

INTRODUCCIÓN: La prótesis completa mucosoportada es uno de los tratamientos rehabilitadores más utilizados a día de hoy. La digitalización de las clínicas y los laboratorios dentales supone un gran avance, no solo en aspectos clínicos como la toma de registros (utilizando escáneres intraorales) o la reducción del número de visitas a la consulta, sino también en cuestiones técnicas y económicas, ya que permite reducir los tiempos de trabajo en el laboratorio y los costes de producción.

OBJETIVOS: Este estudio se realizó para comprobar si el flujo digital en la fabricación de una prótesis completa mucosoportada da como resultado una mayor satisfacción de los pacientes con el tratamiento en comparación con el procedimiento convencional.

MATERIAL Y MÉTODOS: Se seleccionaron 25 pacientes portadores de prótesis completas mucosoportadas fabricadas mediante el método convencional y se les confeccionó una prótesis completa utilizando un flujo de trabajo totalmente digital. Las prótesis nuevas se fabricaron mediante impresión 3D. Posteriormente, se realizaron cuestionarios de satisfacción de ambas prótesis a los pacientes y se compararon los resultados con el fin de conocer qué tratamiento contaba con una mayor aceptación por parte de los pacientes.

RESULTADOS: Los resultados obtenidos fueron similares, salvo en algunos indicadores estudiados, que mostraron diferencias significativas, sobre todo con el paso del tiempo.



CONCLUSIONES: La satisfacción general de los pacientes fue similar con ambos tipos de prótesis. Sin embargo, es notable la mejoría de la satisfacción con la prótesis digital con el paso de los meses. Por ello, se puede concluir que ambos tratamientos son aceptables clínicamente y su elección debería basarse en un estudio del coste-beneficio y en aspectos de comodidad tanto para los pacientes como para los odontólogos y los técnicos de laboratorio.



ABSTRACT

INTRODUCTION: Mucosa-supported complete dentures remain one of the most widely used rehabilitative treatments to date. The digitalization of dental clinics and laboratories represents a major advance, not only in clinical aspects such as record acquisition (through intraoral scanners) or the reduction in the number of patients visits, but also in technical and economic term, since it allows for shorter laboratory working times and lower production costs.

OBJECTIVES: This study aimed to evaluate whether a fully digital workflow in the fabrication of a mucosa-supported complete denture results in greater patient satisfaction compared with the conventional procedure.

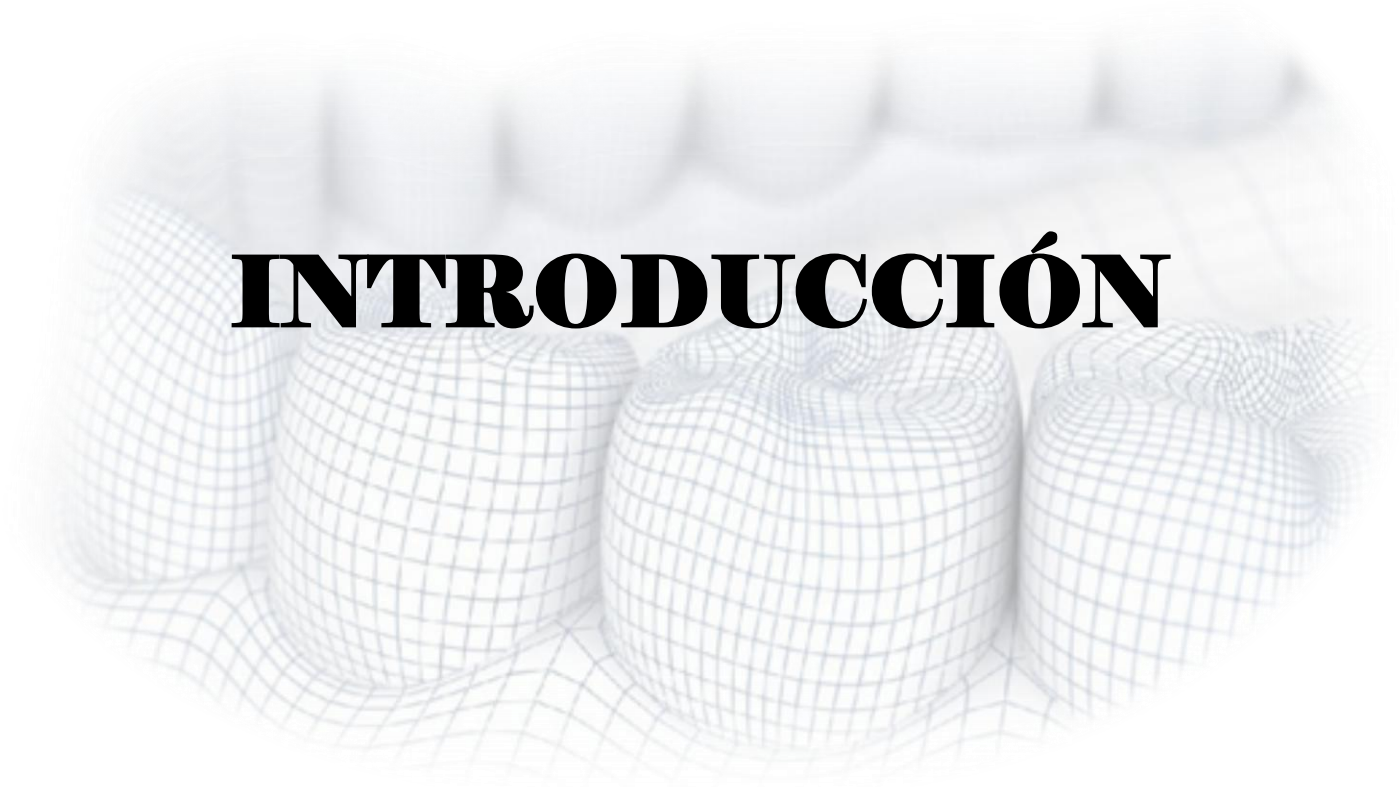
MATERIALS AND METHODS: Twenty-five patients wearing conventionally fabricated mucosa-supported complete dentures were selected, and a new complete denture was produced for each patient using a fully digital workflow. The new dentures were manufactured by means of 3D printing. Subsequently, patient satisfaction questionnaires were administered for both types of dentures, and the results were compared to determine which treatment achieved higher patient acceptance.

RESULTS: The outcomes were generally comparable, except for certain indicators that showed statistically significant differences, particularly over time.

CONCLUSIONS: Overall patient satisfaction was similar with both types of dentures. However, a notable improvement in satisfaction with the digitally fabricated dentures was observed over the months. Therefore, it can be concluded that both treatments are



clinically acceptable, and the choice between them should be based on a cost-benefit analysis and on convenience considerations for patients, dentists and dental technicians.



INTRODUCCIÓN





1.1. Edentulismo y sus consecuencias

El incremento en la esperanza de vida de la población ha resultado en un aumento de la población envejecida en la mayoría de los países (1,2). Se calcula que, en 2020, el número de personas mayores de 65 años ascendía a 703 millones, y se espera que esta cifra se duplique en los siguientes 30 años (1), con una prevalencia de edentulismo en este grupo poblacional que varía entre un 15 y un 78% (3,4). El edentulismo constituye una condición que afecta enormemente a la funcionalidad y estética del aparato estomatognático y a las interacciones sociales del paciente (5), independientemente de su ubicación geográfica y su estatus socioeconómico (3,6), aunque es cierto que la prevalencia es mayor en personas de edad avanzada y en grupos con menor nivel socioeconómico (7). Sin embargo, estudios recientes han mostrado una reducción en el número de pacientes edéntulos y un aumento de la edad a la que ocurre la pérdida de piezas dentales en los países desarrollados (1,2,8,9).

La ausencia de dientes disminuye significativamente la calidad de vida, ya que afecta a la nutrición, el habla, la autoestima y otros muchos aspectos de la vida cotidiana (3,4,10–12). Se estima que los pacientes edéntulos no rehabilitados consumen menos frutas, verduras y fibra que los pacientes dentados, manteniendo una dieta rica en carbohidratos y alimentos procesados que aumenta considerablemente el riesgo de sufrir obesidad y enfermedades cardiovasculares (6). Psicológicamente, el 58% de los pacientes edéntulos refieren sensación de tristeza y aislamiento social debido a problemas funcionales y de apariencia (6,12). Además, el edentulismo conlleva una serie de consecuencias físicas



como la reabsorción de la cresta alveolar residual, pérdida de soporte labial y dimensión vertical (DV) y pérdida de la eficiencia masticatoria (13,14). Según la International Classification of Impairment, Disabilities and Handicaps (ICIDH) de la Organización Mundial de la Salud (OMS), las personas edéntulas son consideradas personas con una deficiencia (6).

El edentulismo total modifica la anatomía de la vía aérea superior durante el sueño, ya que esta depende de la posición de reposo de la mandíbula y la lengua y el tono muscular (14). La pérdida de la dimensión vertical oclusal (DVO) conlleva una reducción de la altura del tercio facial inferior debido a una anterorrotación de la mandíbula, reduciendo el espacio de la vía aérea superior. Todo esto supone una disminución de la tonicidad de la musculatura orofaríngea, aumentando la resistencia al paso del aire y agravando patologías como el síndrome de apnea obstructiva del sueño (14), caracterizado por episodios recurrentes de cese parcial o total de la respiración durante el sueño con presencia de ronquidos y microdespertares frecuentes (15). En pacientes edéntulos, el uso de una prótesis completa restablece la DV y la tonicidad muscular, lo que podría convertir a estas prótesis en un dispositivo usado para abrir el espacio de las vías aéreas superiores (14).



1.2. Prótesis completa mucosoportada: características a tener en cuenta

La prótesis completa mucosoportada es el tratamiento más común en pacientes edéntulos que requieren una rehabilitación de la arcada completa (6,7,11,16). Las prótesis implantosoportadas o implatorretenidas son una buena opción para estos pacientes, ya que el uso de implantes dentales permite eliminar la mayor parte de las desventajas o limitaciones de las prótesis completas como la constante reabsorción de la cresta alveolar que da lugar a una falta de retención y estabilidad (6,9,10). Sin embargo, la cirugía puede estar contraindicada o no ser accesible económicamente para el paciente. En estos casos, la prótesis completa mucosoportada es la mejor opción, ya que es un tratamiento mínimamente invasivo y considerablemente más económica válido en la mayoría de los pacientes edéntulos (4,6,8,9,17). Una prótesis completa debe mejorar tanto el aspecto físico como social del paciente, ofreciendo un soporte oclusal adecuado para la masticación y una comodidad aceptable para el paciente (9,11). El éxito de una rehabilitación oral no depende solo de la calidad del tratamiento en sí, sino también de la satisfacción del paciente con su aspecto y con su comodidad (5). La satisfacción depende de numerosos aspectos relacionados con la prótesis completa. Sin embargo, no existe un consenso de cuáles son los factores más importantes, dificultando establecer un protocolo de actuación que consiga que todos los pacientes se muestren satisfechos con su rehabilitación oral (11).



La vida útil de las prótesis completas es muy variable y depende de numerosos factores como los cambios en la cresta alveolar, pérdida o desgaste de los dientes de la prótesis, rotura de la base protésica, hábitos parafuncionales del paciente, hábitos de higiene (uso de dentífricos muy abrasivos), consistencia de los alimentos o frecuencia de uso de la prótesis (7). Las razones por las que se cambia una prótesis por otra nueva se pueden clasificar en dos grandes grupos: necesidad subjetiva, referida por el paciente, y necesidad normativa, que es determinada por el odontólogo tras un examen clínico. Debido a que el deterioro de la prótesis es lento y progresivo, los pacientes suelen adaptarse a la pérdida de la función sin mayores consecuencias. De hecho, algunos estudios estiman que el 70% de los pacientes con prótesis de más de 20 años están satisfechos con ellas, aunque solo el 30% de estas se consideran clínicamente aceptables. Esto supone que, aunque la mayoría de los pacientes refieren estar satisfechos con sus prótesis, la salud oral relacionada con la calidad de vida mejora considerablemente al sustituir la prótesis por una nueva (7,9). El coste económico también es parte de la necesidad subjetiva de renovar la prótesis. Un nivel socioeconómico bajo está asociado a una atención dental reducida, impidiendo al profesional valorar los posibles problemas de la prótesis y aconsejar al paciente su cambio por una nueva (7).

La tasa de fracasos es mayor en las prótesis completas inferiores, y su vida útil es menor que en las superiores. Además, la satisfacción de los pacientes con las prótesis inferiores suele ser deficiente, debido a una menor área de soporte, la atrofia progresiva de la cresta alveolar y la distribución desfavorable de las fuerzas oclusales, lo que causa inestabilidad de la prótesis y dolor frecuentemente (7,9,10). Incluso cuando la técnica de fabricación



es ideal y las condiciones fisiológicas y anatómicas del paciente son favorables, en muchos casos los pacientes no son capaces de adaptarse completamente a las prótesis completas mucosoportadas inferiores (10). Por estas razones, en la arcada inferior las sobredentaduras presentan muchas ventajas con respecto a las prótesis completas mucosoportadas, mejorando la eficiencia y la fuerza masticatoria, la estabilidad, la retención, la función, el habla y, por tanto, la satisfacción general del paciente (9,10). En el caso de las prótesis completas superiores, la principal queja referida por los pacientes es la estética, que constituye un factor decisivo para el éxito del tratamiento (9).

Para determinar la calidad de una prótesis removible, los estudios se basan en los siguientes criterios: estética (soporte labial y línea de sonrisa), retención, estabilidad, soporte y oclusión balanceada. Sin embargo, se debe tener en cuenta también la satisfacción del paciente con la prótesis, algo que sigue siendo fundamental a la hora de evaluar la calidad de la prótesis. Para medir la satisfacción del paciente, se analizan las variables posteriores: satisfacción general, retención, estabilidad, confort, habilidad para hablar, estética y eficacia masticatoria (18,19). En la satisfacción de un paciente con su prótesis completa influye también la experiencia del odontólogo que lleva a cabo el tratamiento. En general, la satisfacción fue mayor en los casos en los que el odontólogo poseía más experiencia. Las condiciones orales también influyen en la calidad del tratamiento y, por tanto, en la satisfacción del paciente con el mismo (5,9).

La retención de la prótesis se define como la propiedad de la prótesis que se opone a las fuerzas verticales de desinserción. Depende no solo de la morfología y resiliencia de los



tejidos de soporte, sino de la adaptación de la superficie interna de la prótesis, del sellado periférico y de los efectos relacionados con el flujo salival, asociados a la viscosidad y el grosor de la película de saliva. En las técnicas convencionales, la deformación de la resina termopolimerizable puede disminuir el grado de adaptación de la base protésica. Esta desventaja puede compensarse mediante la creación de un efecto de succión en la parte posterior del paladar y el remontaje de los dientes para corregir las discrepancias oclusales resultantes de la deformación de la base. Para conseguir una prótesis completa satisfactoria, la retención, la estabilidad y el soporte deben ser adecuados. En las prótesis convencionales, el sellado en la zona posterior del paladar, el diseño de la superficie palatina, la superficie de la base protésica y el uso de adhesivos contribuyen a la retención de las mismas. A largo plazo, la adaptación neuromuscular producida en el paciente puede mejorar estas cualidades (20).

Las bases protésicas fabricadas mediante CAD/CAM han mostrado una mejor adaptación a la mucosa que las prótesis convencionales, mostrando por tanto una mayor retención de la prótesis. Dentro de las prótesis digitales, las prótesis fresadas parecen ofrecer una mejor adaptación, aunque son necesarias más investigaciones para determinar el impacto clínico de esta pequeña diferencia. En cuanto a la orientación de la base respecto a la plataforma de impresión, hay estudios que demuestran que no hay diferencias significativas en la adaptación de la base, aunque se ha visto que la mejor orientación para conseguir una adaptación adecuada es de 135° en las prótesis superiores y de 100° en las inferiores. Esto demuestra que las variaciones entre impresoras, materiales y el protocolo de post-procesado influyen enormemente en las propiedades finales de la prótesis (21,22). El



grosor de la capa de impresión también influye en la adaptación de la prótesis a la mucosa oral. Evaluando la diferencia entre la superficie interna (en contacto con el paladar) y la superficie externa de la base protésica al imprimirla con 50 μ m de grosor y con 100 μ m, se determinó que la impresión de 100 μ m daba lugar a una mayor precisión en la superficie interna, mientras que la impresión de 50 μ m conseguía mayor precisión en la superficie externa. Dado que la diferencia encontrada fue mínima y que la superficie interna influye más en la retención de la prótesis, se aceptó un grosor de capa de 100 μ m como valor de referencia. Además, este grosor permite una impresión más rápida de la base protésica (21).

La estabilidad de una prótesis se define como la propiedad de esta para resistir el desplazamiento producido por fuerzas horizontales o de rotación y depende en gran medida de la oclusión y la adaptación de la base protésica. En las prótesis fresadas, se ha observado una disminución de los problemas derivados de la falta de estabilidad debido a que la prótesis es fresada en un disco de resina acrílica prepolimerizada. Esto supone una mejora, no solo en la estabilidad de la prótesis, sino también en la retención, lo que da lugar a menos traumatismos y una menor necesidad de reajustar la prótesis tras su inserción (23,24).

La dureza es una medida de la resistencia a la deformación plástica localizada producida por una abrasión mecánica. Las prótesis completas de materiales con una dureza superficial baja pueden sufrir daños por un cepillado agresivo, causando retención de



placa y pigmentaciones, disminuyendo la vida útil de la prótesis (20,25). La resistencia flexural es la propiedad de un material que se define como el estrés que sufre el material justo antes de romperse en un punto determinado. Es importante que el material de la base protésica presente una alta resistencia flexural. Los estudios muestran diferentes resultados en cuanto a qué prótesis presentan una mayor resistencia flexural, por lo que no se puede afirmar que las prótesis fabricadas digitalmente sean mejores en este aspecto que las prótesis convencionales. El único material que ha demostrado tener mayor resistencia flexural que el PMMA es la poliamida (25). Las resinas utilizadas en la fabricación de bases protésicas han mostrado mayor resistencia a la flexión e hidrofobia que las resinas de PMMA utilizadas en la técnica convencional. Además, existen nuevas investigaciones en materiales para impresoras 3D que podrían presentar propiedades antibacterianas. A parte de la base protésica, también se pueden imprimir los dientes, que han mostrado una resistencia similar a los dientes prefabricados convencionales (26). Para garantizar que el estrés producido por la masticación no produzca deformaciones permanentes en la base protésica, el material del que está fabricada debe tener un elevado módulo de elasticidad, es decir, debe ser rígido (20).

Comparando el PMMA convencional polimerizado con calor con materiales fresados e impresos, se encontró que los materiales fresados muestran una mayor resistencia flexural que los materiales convencionales. Esto se debe a que los bloques de PMMA para fresado están procesados bajo grandes presiones y temperaturas, dando lugar a un material más denso y con menos poros. Estos materiales permiten, por tanto, generar prótesis fresadas con un grosor menor manteniendo una resistencia adecuada. En cuanto a los materiales



para impresión 3D, muestran un comportamiento similar a los materiales usados en la fabricación convencional, aunque hay grandes diferencias dependiendo de la resina utilizada, por lo que es primordial seleccionar el material adecuado para garantizar las mejores propiedades mecánicas (21).

Además, la orientación del objeto en la plataforma de impresión también influye en las propiedades mecánicas de la prótesis. Una angulación de 0° con respecto a la plataforma de impresión garantiza la mayor resistencia a la flexión del material, mientras que una angulación de 90° da lugar a la menor resistencia flexural del mismo. La rugosidad superficial alcanza su máximo con una angulación de 45° . Sin embargo, la presencia de *Candida albicans* es mayor cuando la angulación es igual a 0° y es mínima cuando la angulación es de 90° . Dado que las prótesis tienen formas irregulares, en una misma prótesis se producen distintas angulaciones, dando lugar a diferentes propiedades del material en cada zona de la dentadura (21).

La rugosidad superficial constituye uno de los factores más importantes implicados en la colonización bacteriana de los materiales, además de en la estabilidad del color (20,27). Una prótesis completa mucosoportada necesita una superficie suave y regular para garantizar una correcta higiene, una buena estética y una función aceptable. Mecánicamente, las prótesis con una superficie externa muy pulida son más duraderas debido a un menor riesgo de sufrir microfracturas que pueden dar lugar a fracturas por estrés. Es decir, una superficie menos porosa mejora la integridad estructural y alarga la vida útil de la prótesis. Una superficie porosa facilita la colonización y crecimiento del



biofilm oral y de diferentes patógenos, aumentando el riesgo de sufrir infecciones de la vía aérea, inflamación de los tejidos blandos, estomatitis protésica y halitosis (9,28). La contaminación microbiana de la prótesis aumenta el riesgo de producir infecciones localizadas en la mucosa oral y se ha relacionado con la aparición de neumonía por aspiración en pacientes mayores dependientes (20,27).

Una de las complicaciones más comunes asociadas al uso de una prótesis completa es la estomatitis protésica, que aparece especialmente en la arcada superior. Los factores que influyen en la aparición de la estomatitis protésica son la antigüedad de la prótesis, el uso nocturno de la prótesis, la presencia de diabetes tipo 2 y malos hábitos de higiene de la prótesis. La infección por el hongo *Candida albicans* es el principal factor etiológico de la estomatitis protésica y está directamente asociado con una mala higiene oral (9).

La rugosidad superficial de las prótesis convencionales viene dada principalmente por el tratamiento de las resinas, que da lugar a porosidades e irregularidades. Aunque estas irregularidades pueden disminuirse aplicando presión, el nivel de presión que puede aplicarse en la fabricación convencional de prótesis es limitada debido al riesgo de fractura del modelo o de la mufla. En las prótesis fabricadas mediante técnica sustractiva, las bases son fresadas en discos de resina sometidos a altas presiones durante la polimerización. Así, el fresado produce superficies menos rugosas, dando lugar a una menor adhesión microbiana comparado con la fabricación convencional. Algunos autores confirman que las resinas fresadas tienen una rugosidad superficial similar a las impresas.



Sin embargo, las resinas recomendadas por el fabricante de la impresora 3D tienen una rugosidad significativamente menor que otras resinas (20,27).

La estabilidad del color está directamente relacionada con la rugosidad superficial. La estabilidad del color en las resinas convencionales y fresadas es similar, mientras que las resinas impresas sufren más cambios de color. Estos cambios pueden deberse en gran parte a la mayor absorción de agua que tiene lugar en las resinas impresas y al deterioro de la superficie relacionado con la mezcla, la polimerización y el post-procesado de la resina para impresión (21).

La biocompatibilidad es una de las cualidades más importantes que se debe tener en cuenta a la hora de elegir un material en cualquier campo de la odontología. La mucosa oral en contacto con un material extraño puede sufrir reacciones adversas como dolor, reacciones de hipersensibilidad o sensación de ardor en la boca. Así, se debe comprobar la biocompatibilidad del material antes de iniciar el tratamiento para garantizar la satisfacción del paciente con el mismo (27).

En cuanto a estética, utilizando una Escala Visual Análoga (Visual Analogue Scales VAS), los odontólogos prefieren la estética de las prótesis convencionales. Las prótesis fresadas no presentan grandes diferencias en estética (24), mientras que la estética de las prótesis impresas en 3D es deficiente. La estética de las prótesis fabricadas mediante CAD/CAM sigue siendo una limitación. Además, una de las ventajas de las prótesis



convencionales es la posibilidad del protésico de trabajar junto con el odontólogo y el paciente, teniendo en cuenta sus preferencias a la hora de fabricar la prótesis (20).

1.3. Factores externos que pueden afectar al paciente portador de prótesis completa

Tras la colocación de una prótesis nueva, especialmente las primeras semanas después de su inserción en boca, es habitual la aparición de lesiones eritematosas en la mucosa oral, sobre todo en los fondos de vestíbulo, el suelo de la boca y la región retro-miloioidea, debido principalmente a la sobreextensión de la base protésica y la presencia de bordes irregulares o cortantes. Es frecuente la aparición de leucoplasia en pacientes varones, fumadores y consumidores de bebidas alcohólicas, mientras que en las mujeres es más frecuente la presencia de liquen plano oral y estomatitis protésica (29). Las revisiones tras la colocación de la prótesis son imprescindibles para tratar estas lesiones y evitar su reaparición, mejorando la adaptación del paciente a la prótesis (10).

El aumento de las enfermedades crónicas y la toma de medicación supone un aumento en el riesgo de sufrir problemas orales relacionados con la medicación. Además, existe un gran número de enfermedades y medicaciones que interfieren directamente con la función de las glándulas salivales, causando modificaciones en el flujo salival. La hipofunción de las glándulas salivales no está asociada a la edad y el sexo per se, pero se relaciona con el aumento de las enfermedades sistémicas y la medicación, frecuentes en personas de



edad avanzada y con una mayor prevalencia entre las mujeres (29,30). Esta hipofunción implica síntomas como boca seca, aparición de úlceras, un aumento del riesgo de sufrir caries y desgaste dental, infecciones orales y lesiones que afectan a la deglución y al habla, disminuyendo la calidad de vida del paciente. Entre estas lesiones orales, las más frecuentes son las venas linguales varicosas, la estomatitis protésica, la lengua fisurada y las queratosis por fricción, que aparece en pacientes con flujo salival reducido y prótesis debido al trauma masticatorio crónico de la prótesis sobre la cresta alveolar residual. La diabetes constituye un importante factor de riesgo en la aparición de estomatitis protésica (29).

Los pacientes fumadores tienen una salud oral deficiente, presentando una mayor tasa de pérdida de piezas dentales y periodontitis. Estos pacientes están expuestos a más de 7.000 sustancias químicas por cada calada, lo que altera la composición salival y aumenta el riesgo de sufrir sensación de sequedad oral en personas de cualquier edad y sexo (31). Además, existe una importante asociación entre la leucoplasia y el consumo de alcohol y tabaco. La concentración de *Candida* también es superior en pacientes fumadores (29,30).

Las cinco enfermedades sistémicas más comunes son la hipertensión, la osteoartritis, la hipercolesterolemia, las arritmias cardíacas y los trastornos de ansiedad y depresión. Directamente relacionados con estas condiciones médicas, se encuentran los medicamentos más consumidos, que son los antitrombóticos, los agentes cardiovasculares, los antiinflamatorios y antirreumáticos, los analgésicos y los psicodélicos, que incluyen antipsicóticos, ansiolíticos, hipnóticos y sedantes,



constituyendo todos ellos alrededor del 50% de la medicación reportada por los pacientes (29). Estos medicamentos suelen inhibir la secreción no estimulada de saliva y afectan, en menor medida, a la secreción estimulada de la misma (30). La hiposalivación inducida por medicamentos xerogénicos puede cambiar la propagación y percepción de los sabores. Entre los medicamentos con mayores efectos en la secreción salival se encuentran los fármacos utilizados para tratar la incontinencia urinaria y los antidepresivos con efectos anticolinérgicos, aunque también se pueden citar los antihipertensivos, (excepto los antiadrenérgicos), los inhibidores de la enzima inhibidora de angiotensina (ACE), los diuréticos, los sedantes, los antidiabéticos, los AINEs, los corticosteroides y los antiulcerogénicos, aunque su influencia en el flujo salival es menor (32).

La xerostomía o boca seca es uno de los factores que más afectan negativamente a la calidad de vida relacionada con la salud oral del paciente, ya que la saliva es esencial en el ecosistema orofaríngeo. La saliva lubrica la mucosa formando una capa de mucina que recubre todas las superficies orales, facilita la deglución de la comida, inicia el proceso de digestión, estimula la percepción de los sabores mediante la interacción de sustancias disueltas en la saliva con los receptores específicos del gusto presentes en las papilas gustativas de la lengua, tiene propiedades antimicrobianas, retira los restos alimenticios durante la deglución y contribuye a la retención de las prótesis (12,33). La presencia de la saliva ayuda a prevenir la pérdida de los dientes, la candidiasis, la ulceración de las mucosas, la disgeusia, la disfagia, la gingivitis y la halitosis (12,30,31). Todo esto se relaciona con el hecho de que un flujo salival reducido aumenta la viscosidad de la saliva



y reduce su pH, facilitando el aumento de la concentración de bacterias anaerobias y hongos, especialmente en la superficie lingual. Además, la xerostomía incrementa la dificultad para hablar, masticar y tragar, haciendo más difícil la adaptación a la prótesis (29,31–33). La VAS para establecer el grado de xerostomía evalúa dos aspectos principales, que se han tenido en cuenta para determinar si la salivación de los pacientes afecta o no a la retención de la prótesis completa: la sequedad de la mucosa oral (labios, boca, lengua y garganta) y la función oral afectada por la sequedad (dificultad para tragar y hablar) (12). El paladar de la prótesis completa superior recubre el paladar real del paciente, disminuyendo en parte el sentido del gusto, que puede verse agravado por la disminución de la salivación, afectando a la calidad de vida relacionada con la salud oral del paciente portador de prótesis removible. Sin embargo, una de las ventajas de colocar una prótesis completa es que el flujo salival aumenta significativamente al actuar como un cuerpo extraño en boca, aunque este efecto suele durar como máximo un año (33).

Los rasgos de personalidad del paciente influyen enormemente en la aceptación del tratamiento (10,34). De hecho, muchos investigadores refieren que el éxito de la prótesis completa removible depende en gran medida de la asesoría psicológica que el paciente recibe en la consulta antes del tratamiento. Esto les ayuda a adaptarse a los cambios inherentes a la prótesis y a tener una expectativas realistas en cuanto al tratamiento protésico (35). La dificultad en la adaptación a una prótesis nueva está asociada a la autoimagen del paciente y a la manera en la que el paciente sobrelleva la pérdida de dientes. Los pacientes con una personalidad neurótica suelen mostrar una menor satisfacción con el tratamiento que los pacientes con mayor estabilidad emocional (10).



1.4. Fabricación convencional vs fabricación digital

Pese a que existen numerosas técnicas para fabricar prótesis completas, todas ellas persiguen el conseguir un perfecto equilibrio entre biocompatibilidad, estética, adaptación y una distorsión mínima (36). A lo largo de las últimas décadas, con el rápido desarrollo de la ciencia y las nuevas tecnologías, la utilización de métodos digitales en odontología ha aumentado considerablemente, incluido el campo de las prótesis completas (37). El Glossary of Digital Dental Terms define la dentadura digital como una prótesis completa que se forma mediante la automatización utilizando el CAD/CAM e ingeniería asistida por ordenador (CAE), entendiendo esto como el campo de la ingeniería que recopila e investiga los datos antes de aplicarlos a los procedimientos de diseño, incluyendo la fabricación de prótesis biomédicas (17).

1.4.1. Prótesis completa mucosoportada convencional

En la técnica de fabricación convencional, los pacientes normalmente deben hacer 5 visitas a la consulta, incluyendo las impresiones primarias, las impresiones definitivas, registro de la relación intermaxilar y registros estéticos, prueba de cera e inserción de la prótesis en último lugar. En este método, es difícil garantizar la calidad del diseño y la fabricación de la prótesis sin errores. Además, una de las desventajas que se pueden citar de la fabricación convencional es la dificultad para almacenar y reutilizar los modelos para fabricar una segunda prótesis en caso de que fuese necesario (4).



El protocolo convencional para fabricar una prótesis mucosoportada supone una larga secuencia de pasos clínicos y de laboratorio que implican un periodo de tiempo relativamente largo. La contracción de polimerización del PMMA y la dificultad para duplicar la prótesis en caso de necesidad de retroceder a los pasos anteriores de la fabricación pueden considerarse las principales desventajas de esta técnica (36). Los pasos para fabricar una prótesis completa de manera convencional son (5,36,38–40):

1. Realizar una impresión primaria con cubetas estándar y un hidrocoloide irreversible (alginato). Posteriormente, estas impresiones se vaciarán con escayola para obtener los modelos de diagnóstico.
2. Se harán cubetas individuales a partir de los modelos de diagnóstico, utilizando para ello planchas de resina acrílica fotopolimerizable. Los bordes de estas cubetas deben situarse 2-3mm por encima del fondo del vestíbulo.
3. Se realizará un sellado periférico de la impresión con una silicona de adición de consistencia pesada y, posteriormente, se tomará la impresión (con la cubeta individual) utilizando como material de impresión un poliéter de consistencia media. Las impresiones definitivas se vaciarán para obtener los modelos definitivos. Los bordes de la base protésica se dibujan sobre el fondo del vestíbulo.
4. Se tomará un arco facial para trasladar la posición del maxilar a un articulador semiajustable. Se registrará además la relación céntrica del paciente para poder colocar el modelo inferior en el articulador.
5. Se realiza una plancha base sobre la que se ubican los rodillos de cera, de forma que, al colocarlos en el paciente, permite llevar a cabo los registros estéticos y



funcionales tales como registrar la línea de sonrisa, la línea media, la línea de localización canina, el plano oclusal y la DV. La orientación del plano oclusal se determina con el plano de Fox, cuya parte frontal debe ser paralela a la línea bipupilar y su parte lateral debe ser paralela al plano de referencia elegido por el odontólogo (plano de Camper o plano de Frankfurt) (5).

6. En el articulador, se comenzará el montaje de los dientes anteriores superiores en base a la línea media y la línea de localización canina. Posteriormente, se montarán los dientes posteriores superiores y los dientes posteriores inferiores, otorgándole a las prótesis una oclusión bibalanceada. Finalmente, se montarán los dientes anteriores inferiores.
7. Se realizará una prueba de dientes en cera en el paciente y, si no hay que realizar cambios en el montaje de los dientes, se procederá a la fabricación de las prótesis definitivas.
8. Una vez se insertan las prótesis definitivas en boca del paciente, se realizará un ajuste oclusal.

Este método implica que el paciente tenga que acudir a la consulta al menos cinco veces, por lo que se ha propuesto un método simplificado que elimina las fases de impresión secundaria con cubeta individual, la toma de arco facial y la prueba de dientes en cera, reduciendo considerablemente el tiempo y el coste de fabricación de la prótesis completa. Algunos estudios han demostrado que la utilización del método simplificado no presenta diferencias con el método convencional en cuanto a eficiencia masticatoria, calidad de vida relacionado con la salud oral y satisfacción del paciente con el tratamiento (41). Sin embargo, estos estudios fueron realizados por prostodoncistas experimentados, por lo que



se sugiere que el éxito de una prótesis completa mucosoportada fabricada mediante el método simplificado podría estar directamente relacionado con la experiencia profesional del odontólogo (5).

1.4.2. Prótesis completa mucosoportada digital

Actualmente, la fabricación convencional está siendo sustituida en gran medida por la tecnología CAD/CAM en todos los campos de la odontología, incluida la prótesis removible (26). En la década de 1950, los fabricantes comenzaron a usar herramientas controladas por un sistema de números y letras (Numerically Controlled o NC) para producir elementos con formas complejas, siendo posible obtener objetos de forma precisa y reproducible. El primer software de CAM, que utilizaba una herramienta de programación NC, se denominó PRONTO y fue desarrollado en 1957 por Patrick J. Hanratty, conocido como el padre de la tecnología CAD/CAM (26,42). Sin embargo, hasta la década de 1960 no se comercializaron estos equipos. El desarrollo comenzó en 1962, cuando se mejoró el lenguaje de programación NC universal, obteniendo unas herramientas automáticamente programadas (APT). La introducción del CAD tuvo poco impacto, hasta que se desarrollaron las aplicaciones del CAD mejoradas. Esto supuso la unión del software (CAD) y de la maquinaria (CAM) (42).

El comienzo del uso del CAD/CAM en odontología se sitúa a comienzo de la década de 1980, aunque los primeros intentos de fabricar una prótesis completa mediante



CAD/CAM no se realizaron hasta la década de 1990 (4). Al comienzo de la década de los años 80, Andersson comenzó a usar la tecnología CAD/CAM para producir coronas de titanio, ya que la fundición de titanio en esos momentos no era posible. Esto supuso, en 1983, el desarrollo de Procera, un método para la fabricación de coronas. Otra importante aplicación del CAD/CAM llegó de la mano de Mörmann, que comenzó a fabricar inlays cerámicos mediante la tecnología CAM tras escanear la preparación dental previamente realizada. En 1985, Mörmann colocó la primera restauración fabricada con el sistema CEREC 1 (Sirona Dental Systems LLC, Charlotte, NC), un inlay mesiooclusodistal de cerámica feldespática en el segundo molar izquierdo superior (42). Desde entonces, el diseño y fresado de coronas unitarias, prótesis parciales fijas y una gran variedad de aditamentos para implantes y prótesis se ha vuelto relativamente común en procedimientos clínicos y de laboratorio (42).

Aunque la primera referencia en la literatura de una prótesis completa fabricada con la ayuda de escáneres de láser e impresión 3D es de 1994 (43), no se consideró una práctica clínica viable hasta 2012, con una publicación de Goodacre *et al.* (42), en la que la consideraba válida. En este momento, solo había dos empresas que comercializaban prótesis completas digitales, Dentca, CA y AvaDent, AZ. Esto ha cambiado en los últimos años con el desarrollo de numerosas compañías y laboratorios dentales que han comenzado a trabajar en el campo de la prótesis digital (44).

Desde entonces, ha tenido lugar una evolución de estas técnicas que continúa en la actualidad. El uso del CAD/CAM en la rama de la prótesis dental ha dado como resultado



protocolos clínicos más fáciles, el uso de materiales con mejores propiedades, unos mejores ajuste y retención de las prótesis, la reducción del tiempo de trabajo tanto con el paciente como en el laboratorio y una reducción de los costes generales. Sin embargo, el uso de esta tecnología requiere una curva de aprendizaje y la digitalización de los procedimientos clínicos. El uso combinado de escáneres ópticos y técnicas convencionales ha demostrado tener éxito, mientras que el flujo de trabajo completamente digital aún necesita más estudios (45).

Normalmente, las prótesis completas se fabrican utilizando resinas de PMMA termopolimerizables. Este procedimiento ha evolucionado en los últimos años, debido en parte a la introducción de la fabricación de prótesis completas mediante CAD/CAM. Dentro de la fabricación digital de prótesis completas y otros elementos, podemos distinguir dos técnicas (4,27,28,36,46):

- Técnica sustractiva o fresado. Utiliza discos prepolimerizados de PMMA que son fresados a altas presiones y bajo condiciones controladas, por lo que se ha observado que las resinas fresadas tienen mejores propiedades mecánicas y de superficie (mayor estabilidad del color, menor colonización bacteriana y menor liberación de monómero) que las resinas termopolimerizables. Se usa habitualmente para fabricar prótesis fijas dentosoportadas, inlays, onlays, carillas o coronas. Esta técnica puede emplear diferentes materiales, entre los que destacan las resinas compuestas, cerámicas, titanio y metales preciosos o no preciosos. El hecho de utilizar el mismo material que las prótesis convencionales



aporta una gran ventaja, que es la posibilidad de reparar las prótesis digitales de la misma manera que si se tratase de una prótesis convencional (44).

- Técnica aditiva o impresión 3D. Según la American Society for Testing and Materials (ASTM), la técnica aditiva se define como el proceso de unir materiales para generar objetos a partir de modelos 3D, generalmente capa sobre capa, y de forma opuesta a la técnica sustractiva (47,48). La FDA no aprobó el uso intraoral de los materiales utilizados en la impresión 3D hasta 2015, por lo que la literatura es menor que en el caso de la técnica sustractiva (44). La técnica aditiva consiste en la aposición de la resina líquida sobre una estructura de soporte, tras lo que se realiza un curado con luz visible, luz ultravioleta, calor o láser (28). Este procedimiento se repite hasta que el objeto adquiere la forma determinada en el software de diseño digital. El uso de esta técnica está aumentando en el campo de la odontología, ya que permite la fabricación, además de prótesis completas, de prótesis fijas, férulas quirúrgicas, férulas oclusales... Entre sus ventajas, se pueden citar un menor malgasto de material, lo que supone menor coste y mayor productividad. El proceso completo de fabricación mediante la técnica aditiva consiste en (47,49):

- Adquisición de datos. Los métodos más comunes para la adquisición de datos son la tomografía computarizada (CT), la tomografía computarizada de haz cónico (CBCT), la imagen por resonancia magnética (MRI) y la digitalización laser mediante escáneres extra e intraorales.
- Procesamiento de datos. Incluye el diseño virtual del objeto deseado utilizando un software CAD.
- Fabricación propiamente dicha.



- Post-procesado. Incluye la limpieza del objeto y el post-curado para completar la polimerización.

La ASTM ha diferenciado siete categorías distintas dentro de la técnica aditiva (26,47,49,50):

- Estereolitografía (SLA). En la SLA o fotopolimerización en cuba consiste en una plataforma que se sumerge repetidas veces en una cuba que contiene resina fotopolimerizable y que se encuentra protegida de la luz ambiental (51). Para polimerizar la resina, los dispositivos más desarrollados utilizan el procesamiento digital de luz (DLP), en el que la luz procedente de un proyector se dirige mediante un microespejo digital (DMD) hacia las áreas de cada capa que deben curarse. El número de DMD corresponde a la resolución de la impresión (47). En las impresoras más básicas, la luz del proyector es tapada por una pantalla de cristal líquido (LCD), iluminando la plataforma de construcción solo en las zonas deseadas. Este procedimiento es repetido hasta que el objeto 3D esté completado. La impresora SprintRay Pro95S utilizada en este proyecto utiliza la tecnología DLP (26). Algunas de las ventajas de esta técnica son la resistencia a la temperatura y la posibilidad de generar estructuras con una geometría compleja, aunque presenta limitaciones como la necesidad de crear soportes para sostener el objeto impreso, consumiendo más material y aumentando el tiempo de producción y postprocesamiento (47).
- Inyección de material (MJ). En la inyección de material, la resina líquida es depositada en gotas y polimerizada inmediatamente mediante luz ultravioleta (UV) para generar un objeto capa a capa. Dado que pueden usarse múltiples



boquillas de inyección, es posible imprimir con distintos materiales y colores simultáneamente (47). Las impresoras 3D PolyJet consiguen imprimir un único objeto con polímeros con distinto color y diferentes propiedades mecánicas. En odontología, se usa principalmente para fabricar guías de colocación de brackets, guías quirúrgicas para la colocación de implantes dentales y prótesis completas removibles monolíticas (*figura 1*) (52). Además, también se ha implementado su uso en la fabricación de estructuras de soporte biológicas para reconstrucciones ortopédicas y maxilofaciales (28).



Figura 1. Prótesis completa monolítica impresa usando una impresora PolyJet. Balhaddad, A. Three-dimensional (3D) printing in dental practice: Applications, areas of interest, and level of evidence (2023)

- Extrusión de material (ME) o modelado por deposición fundida (FDM). Es un método de impresión 3D basado en la extrusión de un material termoplástico a través de una boquilla que lo calienta y lo deposita en capas. La boquilla puede desplazarse horizontalmente, mientras que la plataforma se mueve verticalmente después de que una capa sea depositada. El material depositado está bajo una presión constante y en una corriente continua que debe mantener una velocidad constante para conseguir resultados precisos. La unión de las diferentes capas se hace mediante el control de la temperatura o bien utilizando agentes químicos. La



precisión y la velocidad de impresión son inferiores comparadas con el resto de técnicas, y la calidad del objeto final depende del ancho de la boquilla utilizada (47).

- Inyección de aglutinante.
- Fusión en lecho de polvo (PBF).
- Laminado de hojas.
- Deposición directa de energía.

En odontología, las técnicas más utilizadas son la estereolitografía y la inyección de material (50).

La resolución de la impresora 3D es el mínimo detalle que la impresora es capaz de reproducir, característica de cada tecnología y dispositivo. La precisión es la capacidad de la impresora para fabricar objetos con exactamente las mismas dimensiones. La veracidad o exactitud se refiere a la discrepancia entre el objeto impreso y las dimensiones reales del objeto diseñado. Esta exactitud viene determinada fundamentalmente por la resolución en el plano XY y el grosor de las capas. En las impresoras que funcionan con inyección de material, la resolución en el plano XY está determinada por el movimiento mínimo posible del cabezal de impresión sobre el plano XY, es decir, paralelo a la plataforma de impresión. En las impresoras que utilizan la fotopolimerización en cubeta, la resolución en el plano XY viene determinada por el diámetro más pequeño posible del haz de luz que cura la resina, esto es, el tamaño de un solo pixel iluminado. El grosor de capa se refiere al espesor de una sola capa impresa y está limitado por el mínimo movimiento posible de la plataforma de construcción o del cabezal de impresión en el eje



Z, es decir, perpendicular a la plataforma de impresión. Sin embargo, el grosor de la capa viene determinado realmente por el espesor mínimo de capa en que la resina utilizada puede ser polimerizada (26,47).

El post-procesado es imprescindible para mejorar al máximo la calidad y la actuación clínica de los objetos impresos. Los pasos fundamentales del post-procesado incluyen el lavado; el post-curado, que mejora la resistencia y durabilidad; la eliminación de los soportes de impresión; y el pulido final, que mejora el acabado superficial de la impresión. Además, se pueden aplicar tratamientos térmicos para reducir los cambios dimensionales del objeto impreso (53,54). El post-procesado puede influir en la precisión, las características superficiales, la resistencia a la flexión, la estabilidad del color, la absorción de agua y solubilidad de la resina y la biocompatibilidad de la misma (53,55–57).

El lavado del objeto 3D es fundamental para eliminar los restos de resina no polimerizada, aunque la superficie del mismo puede dañarse si el tiempo de lavado aumenta en exceso (55).

El objetivo del post-curado es aumentar el grado de conversión (DC), que se refiere a la reacción química que tiene lugar cuando una resina líquida se vuelve un polímero sólido durante la impresión 3D. Cuanto mayor es el DC, menor es la cantidad de monómero residual libre y mejores son las propiedades mecánicas de la impresión, por tanto, es un parámetro ideal para conocer la calidad de la polimerización final del objeto, teniendo en cuenta que una polimerización más completa implica una mejora en la resistencia, el



módulo de elasticidad y la dureza del material (53,54,56–58). Sin embargo, un post-curado inapropiado o de tiempo reducido puede afectar negativamente a las propiedades mecánicas de la resina, reduciendo su precisión y su estabilidad dimensional (59) y aumentando su citotoxicidad y la absorción de agua. Pese a que un aumento en el tiempo de post-curado supone un aumento en la estabilidad del color, tiempos de polimerización de más de 60-90 minutos pueden reducir esta estabilidad (55–58).

El proceso de post-curado depende de numerosos factores, incluyendo los dispositivos utilizados, el tiempo, la temperatura, la longitud de onda de la luz UV y las condiciones ambientales durante la polimerización (55). Un aumento en el tiempo de post-curado aumenta la resistencia, la rigidez y la durabilidad de la resina debido a que un mayor tiempo de exposición a la luz UV o el calor proporciona más energía a los monómeros residuales libres, dando lugar a un mayor número de enlaces dentro del material. Así, tiempos más largos de post-curado implican mayor DC. Teóricamente, el post-curado permite la polimerización de las moléculas de monómero residual que no se polimerizaron durante la impresión, aumentando la biocompatibilidad de la resina. (53,56). Por tanto, el post-curado puede influir enormemente en las propiedades mecánicas finales del objeto 3D mediante la optimización del tiempo y la temperatura de curado y el aumento de la longitud de onda de la luz UV (54). Realizar el post-curado con el objeto impreso inmerso en glicerina puede aislar la impresión del oxígeno exterior, eliminando la capa inhibida de la superficie, aunque esto no supone diferencias significativas en la resistencia a la flexión del objeto 3D (53,55).



Todo ello demuestra que es fundamental elegir unos parámetros adecuados durante el post-procesado de la base protésica para optimizar al máximo las propiedades de la resina utilizada (57). Esto es particularmente importante en el caso de las prótesis definitivas, prótesis temporales y férulas, ya que estos dispositivos estarán mucho más tiempo en contacto con el medio oral comparado con una guía quirúrgica, por ejemplo. Por tanto, es necesario que sus propiedades mecánicas sean adecuadas para resistir fuerzas masticatorias o procedentes de hábitos parafuncionales y tengan una biocompatibilidad óptima (54).

Las diferentes técnicas de impresión 3D permiten el uso de una gran variedad de materiales en el campo de la odontología y la medicina, la mayoría de los cuales se clasifican en combinaciones de polvo y aglutinantes, incluyendo los polímeros (resinas y materiales termoplásticos), las cerámicas y los metales. Los materiales termoplásticos son utilizados en impresoras de FDM, en las que los filamentos del material elegido se calientan y son extruidos a través de una boquilla para construir una estructura. Dentro de los materiales termoplásticos, destacan el acrilonitrilo butadieno estireno (ABS) y el ácido poliláctico (PLA), más respetuoso con el medioambiente (48). Sin embargo, no está claro si el comportamiento de los polímeros impresos es idéntico a los convencionales, debido a las diferencias en post-procesado. Además, ya que es una técnica relativamente nueva, se desconoce la durabilidad de estos materiales en clínica. Algunos estudios han demostrado que la resistencia a la flexión de las resinas compuestas híbridas impresas (79,5MPa) es bastante menor comparada con el PMMA convencional (95,6MPa) y el PMMA fresado (104,2MPa). En cambio, la microdureza de las resinas compuestas



impresas (32,8MPa) es mayor que la del PMMA convencional (27,4MPa) y el fresado (25,3MPa). El alto punto de fusión de las cerámicas dificulta la técnica aditiva, ya que da lugar a la formación de fracturas durante el proceso de enfriamiento y aumenta la porosidad de la cerámica, empeorando sus propiedades mecánicas. Sin embargo, la SLA se ha usado para fabricar coronas e implantes de zirconio con propiedades mecánicas similares al zirconio fresado o al zirconio convencional. Es preciso mejorar la exactitud dimensional y las propiedades mecánicas y superficiales para producir productos de calidad de manera eficiente, aunque se puede destacar una mayor biocompatibilidad del zirconio impreso (50,60). La sinterización láser directa de metal (DMLS) se ha usado con éxito para eliminar los problemas de los dispositivos de Cr-Co, como la contracción durante la fundición o la gran dureza del Cr-Co durante su fresado, ya que no se aplica una fuerza activa durante la impresión 3D. Además, hay un menor gasto de material, lo que supone una gran ventaja especialmente con las aleaciones preciosas (50).

Para elegir cuándo utilizar la técnica sustractiva o la técnica aditiva, hay que tener en cuenta las propiedades específicas del material, pero también la precisión requerida. En caso de las prótesis completas mucosoportadas, la precisión de la dentadura es vital, ya que un buen ajuste entre la mucosa y la superficie interna de la base protésica está directamente relacionado con una mayor retención y un mejor soporte (26). En la fabricación convencional de prótesis removibles, la contracción de polimerización que sufren las resinas implica una disminución en el ajuste de la prótesis. Los datos disponibles acerca de la precisión del fresado frente a la impresión 3D en prótesis removable no son concluyentes. Mientras que algunos estudios establecen que el fresado



da lugar a una mayor precisión en las prótesis completas (26,61), otras investigaciones demuestran lo contrario (62). Sin embargo, hay evidencias de que ambos métodos digitales ofrecen mayor precisión que el método convencional (26,63). Los resultados de la impresión 3D dependen enormemente del método utilizado durante la impresión, los dispositivos y materiales usados y factores que dependen del operador, como la orientación de la prótesis en la base de la impresora, el almacenaje de las resinas, el diseño de los soportes o el post-procesado de la impresión, que incluye la eliminación de los soportes de impresión y el lavado y curado del objeto impreso (26,28). En el caso de la técnica sustractiva, la reproductibilidad es mayor debido a que no influyen ni el post-procesado ni la polimerización. Debido a que la impresión 3D se está desarrollando enormemente, y teniendo en cuenta los avances esperados en este campo, la técnica aditiva está sustituyendo al fresado y a la fabricación convencional en muchos campos de la odontología (26).

Las prótesis completas digitales pueden fabricarse desde cero o copiando una prótesis anterior. Estas técnicas son diferentes, pero ambas incluyen la toma de impresiones de las áreas de soporte de la prótesis y el registro oclusal mediante rodillos de cera. En la primera visita, se tomarán todos los registros necesarios (impresiones, registros intermaxilares, orientación del plano oclusal, morfología y posición dental), ya sea de forma convencional o utilizando la tecnología CAD/CAM. Estos registros son transferidos al laboratorio digital, donde se diseña la prótesis virtualmente. Previamente a la fabricación de la prótesis, el odontólogo puede obtener una prueba de la prótesis para probarla en



boca del paciente, aunque esto aumenta los tiempos de trabajo y el coste del mismo. En la segunda visita, se inserta la prótesis definitiva (4,20).

La técnica de replicación es un método de fabricación digital de prótesis completas mucosoportadas nuevas a partir de prótesis ya existentes, que pueden no ser ideales, pero son clínicamente aceptables. Esto permite a los odontólogos mantener los aspectos positivos de la prótesis, modificando aquellos que son necesarios para mejorar la calidad y estética del tratamiento, como el ajuste de la superficie interna, la extensión de los bordes, la posición de los dientes, la oclusión o la DV. Con la introducción de escáneres intraorales e impresoras 3D en las clínicas dentales, esta técnica se está utilizando cada vez más para tratar a pacientes edéntulos de una forma más eficiente que con las técnicas convencionales, dando lugar a prótesis de gran calidad que requieren menos visitas tras su colocación y cuyo periodo de adaptación es menor. Sin embargo, esta técnica supone unos costes aumentados asociados a la necesidad de un escáner, ya sea de laboratorio o intraoral, y una impresora 3D (64).

Una de las principales ventajas del CAD/CAM es la reducción del tiempo de trabajo con el paciente, pasando de ser necesarias 5 citas a 2. Otras ventajas del CAD/CAM son la posibilidad de almacenar los datos anatómicos del paciente y el diseño de la prótesis, haciendo posible repetir la fabricación de la prótesis en caso de pérdida o daños en la misma sin tener que repetir los registros del paciente, la ausencia de contracción de polimerización de la base protésica, superficies protésicas menos rugosas, prótesis más ligeras y menos voluminosas con mayor ajuste, la reducción de la carga de trabajo del



clínico y una mayor fuerza y densidad del material utilizado (26,65–67). Como desventajas, se puede citar la necesidad de aprender nuevos procedimientos clínicos y de enviar las impresiones y los registros a un centro de fresado. En cuanto al coste, la fabricación digital de prótesis es similar al procedimiento convencional (67). La fabricación digital presenta otras ventajas, incluyendo la eficiencia, una disminución de los cambios dimensionales y un archivo STL que puede ser modificado para cambiar la prótesis y realizar una nueva en un futuro, si fuese necesario (64).

En el flujo de trabajo digital, tanto la base protésica como los dientes pueden ser diseñados virtualmente y valorados en boca del paciente mediante una prótesis de prueba o *try-in*. Estas pruebas son fabricadas mediante fresado o impresión 3D en una única pieza de resina del color de los dientes (*figura 2*) (26) y se utilizan para comprobar no solo la estética de la prótesis, sino también la relación intermaxilar, la fonación y el ajuste de la base protésica, entre otras propiedades (26,68). Si este *try-in* no presenta un buen ajuste a la mucosa, puede utilizarse para realizar una impresión funcional dinámica que será digitalizada para rediseñar la base protésica (26,69).



Figura 2. Try-in impreso. Herpel, C. Accuracy of 3D printing compared with milling - A multi-center analysis of try-in dentures (2021)



JUSTIFICACIÓN





La prótesis completa mucosoportada es uno de los tratamientos más realizados en las clínicas dentales, ya que es una forma rápida, no invasiva y económica de rehabilitar arcadas completas. Además, se trata de la base para cualquier tipo de rehabilitación oral de una arcada completa, teniendo en cuenta que el punto de partida es el diseño de una prótesis completa siguiendo los estándares de estética y adaptando la funcionalidad de la prótesis al aparato estomatognático del paciente.

Se planteó este estudio debido a la creciente incorporación de las herramientas digitales no solo a las clínicas dentales, sino también a los laboratorios protésicos. La digitalización comienza a ser un requisito importante para proporcionar un servicio cómodo y eficaz a los pacientes, además de una gran herramienta de marketing. Sin embargo, en el campo de la prótesis removible no está tan extendido como en ortodoncia, implantología, prótesis fija..., implicando en esta rama de la odontología grandes ventajas como acortar los tiempos de trabajo y el número de visitas del paciente a la consulta. Esta tesis se centra en la fabricación digital mediante la impresión 3D debido al gran auge de esta técnica actualmente. Este se debe en parte al creciente número de materiales nuevos, tanto de uso intraoral como extraoral, como al abaratamiento del proceso de fabricación con respecto a otras técnicas digitales como el fresado.

Aunque sea competencia de los laboratorios protésicos, es necesario que los odontólogos estén familiarizados con el proceso de diseño y fabricación de las prótesis, dado que todos los tratamientos son multidisciplinarios y requieren conocimientos tanto clínicos como técnicos.



Además, la satisfacción del paciente con la prótesis completa es importante en la calidad de vida de este. La mayoría de los estudios se centran en parámetros de calidad y funcionalidad de la dentadura que no se corresponden con las percepciones de los pacientes, por lo que es necesario identificar los factores que influyen en la satisfacción y aceptación del tratamiento.



HIPÓTESIS Y OBJETIVOS



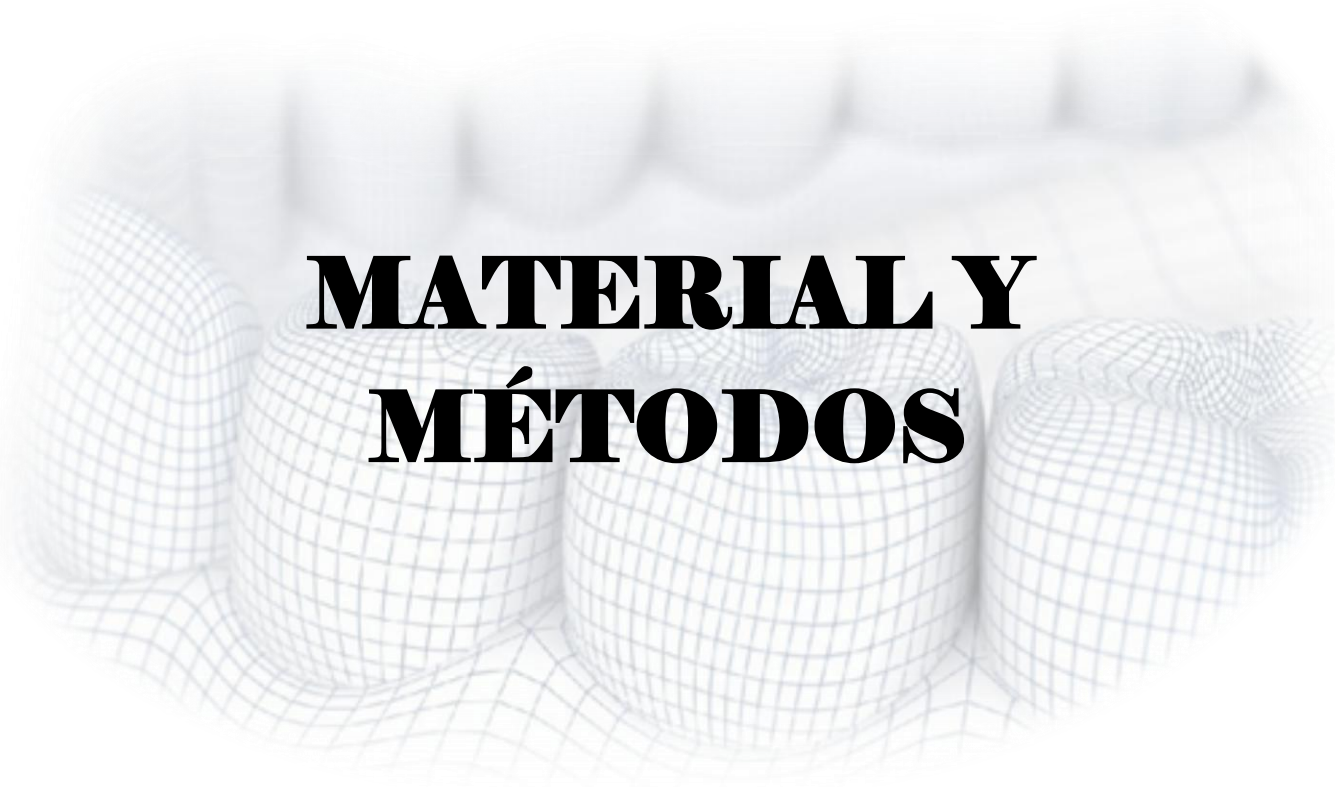


La hipótesis nula de esta tesis es que el nivel de satisfacción de los pacientes es mayor con una prótesis completa convencional que con una prótesis completa fabricada mediante el método digital.

Los objetivos del estudio son:

- Conocer el flujo de trabajo digital para la fabricación de una prótesis completa mucosoportada.
- Comparar las ventajas de este método con respecto al proceso de fabricación convencional, comprobando si la técnica es aplicable a la clínica.
- Comparar el nivel de satisfacción de los pacientes usando una prótesis completa mucosoportada convencional y una digital, teniendo en cuenta la función.
- Comparar el nivel de satisfacción de los pacientes usando una prótesis completa mucosoportada convencional y una digital, teniendo en cuenta la estética y la función
- Determinar si el flujo de trabajo digital supone una ventaja, tanto para el odontólogo como para los pacientes.



A hand holding a stack of papers with a grid pattern.

MATERIAL Y MÉTODOS



4.1. Materiales

A continuación, se enumerarán, por orden de utilización, los materiales empleados en el estudio:

1. Escáner intraoral TRIOS 3 de la marca 3Shape® (*figura 3*) para la toma de registros intraorales del paciente y la obtención de los archivos STL.

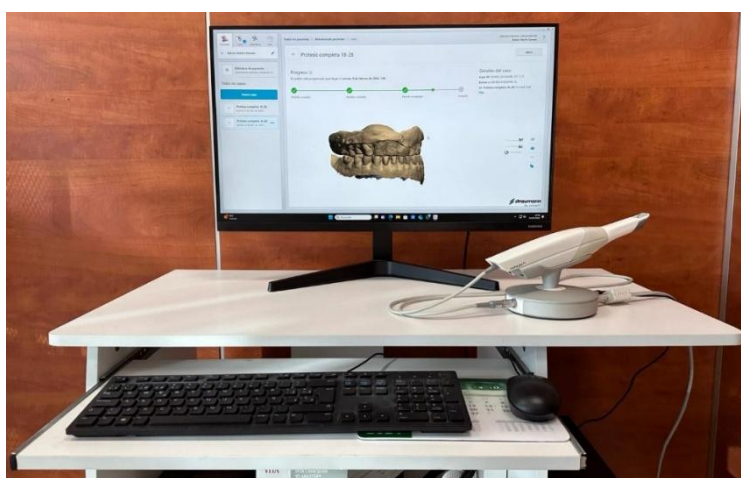


Figura 3. Escáner intraoral TRIOS 3

2. Silicona de adición de VPS de consistencia fluida (*figura 4*) para la toma de impresiones funcionales dinámicas con la prótesis convencional.



Figura 4. Silicona de adición de consistencia fluida



3. Adhesivo de VPS (*figura 5*) para la toma de impresiones funcionales dinámicas.



Figura 5. Adhesivo de VPS

4. Software de diseño 3Shape Dental System de la marca 3Shape (*figura 6*) con el que se llevó a cabo la parte de diseño digital (CAD) de las prótesis.

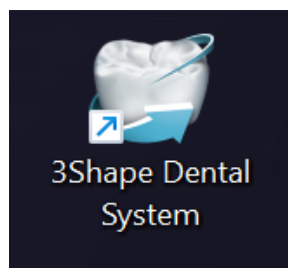


Figura 6. Software de diseño

5. Impresora 3D dental SprintRay Pro95S (*figura 7*) para la impresión de las bases protésicas.



Figura 7. Impresora 3D SprintRay Pro95S



6. Resina líquida para bases protésicas SprintRay EU Denture Base de color rosa intenso y rosa claro de la marca SprintRay® (las propiedades de ambas resinas son las mismas, solo cambia el color) (figura 8).



Figura 8. A. Resina SprintRay Denture Base de color rosa intenso. B. Resina SprintRay Denture Base de color rosa claro. Imagen tomada de la página web de la marca SprintRay: <https://sprintray.com/es-es/3d-printing-products/sprintray-resins/#dentures>

7. Centro de lavado SprintRay ProWashS (con alcohol isopropílico 99% pureza) (figura 9) para el lavado de los restos de resina no polimerizada tras la impresión de las bases protésicas.



Figura 9. Centro de lavado SprintRay ProWashS



8. Alicate cortador de soportes (*figura 10*) para eliminar los soportes sin ejercer gran presión sobre la base protésica aun sin polimerizar.



Figura 10. Alicate cortador de soportes

9. Centro de curado SprintRay ProCure 2 (*figura 11*) para la polimerización final de las bases protésicas.



Figura 11. Centro de curado SprintRay ProCure 2



10. Fresas de desbastado de laboratorio (*figura 12*) para la eliminación de posibles restos de soportes de impresión y de la capa inhibida tras la polimerización de la resina.

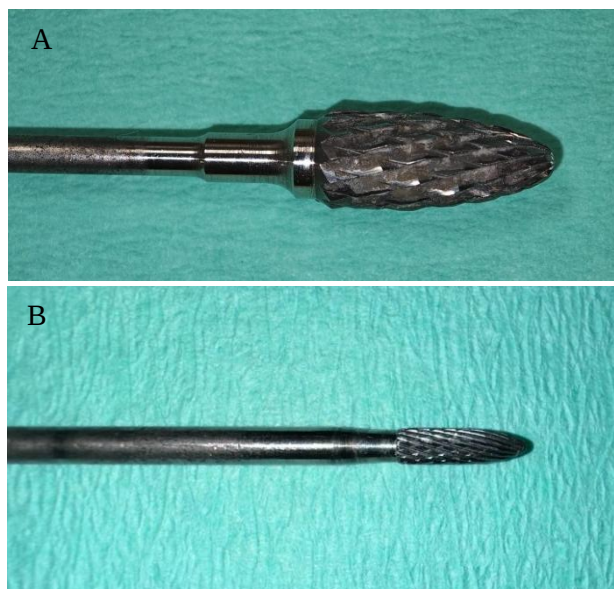


Figura 12. A. Fresa huevo H251E de tungsteno para micromotor de laboratorio. B. Fresa cilíndrica puntiaguda H139UM para micromotor de laboratorio

11. Micromotor de laboratorio.

12. Microarenadora de laboratorio con óxido de aluminio de 50 micras (*figura 13*) para arenar los pocillos donde se situarán los dientes artificiales de la prótesis, consiguiendo una mayor adhesión al crear microrretenciones.



Figura 13. Microarenadora de laboratorio



13. Dientes Vita Vionic Vigo® de la marca VITA Zahnfabrik® (figura 14).



Figura 14. A. Dientes anteriores. B. Dientes posteriores. C. Detalle de un premolar

14. Adhesivo Vita Vionic® Bond de la marca VITA Zahnfabrik® (figura 15) para la adhesión química de los dientes a la base protésica.



Figura 15. Adhesivo Vita Vionic® Bond



15. Polimerizadora a presión para finalizar la adhesión de los dientes a la base protésica bajo condiciones controladas.
16. Disco pulidor de trapo de algodón o de borrego de laboratorio (*figura 16*) para un pulido inicial de la base protésica.



Figura 16. Disco pulidor de trapo de algodón para micromotor de laboratorio

17. Pasta de pulir para resina y metal Universal Polishing Paste de la marca Ivoclar Vivadent® (*figura 17*) utilizada con el disco de trapo de algodón.



Figura 17. Pasta de pulir Universal Polishing Paste



18. Pulidora de laboratorio dental con un disco de fieltro (*figura 18*) para un pulido final de las bases protésicas.



Figura 18. Disco de fieltro para pulidora de laboratorio

19. Papel de articular de 200 micras azul y rojo y pinzas Miller para papel de articular (*figura 19*) para el ajuste de la oclusión en boca del paciente.



Figura 19. A. Papel de articular azul de 200 micras. B. Papel de articular rojo de 200 micras. C. Pinzas Miller



20. Alginato (*figura 20*) y cubetas estándar para la toma de una impresión primaria.



Figura 20. Alginato

21. Escayola especial para modelos (yeso tipo IV) para la generación de un modelo de trabajo.

22. Planchas de resina fotopolimerizable rosa (*figura 21*) para la fabricación de una plancha base.



Figura 21. Resina fotopolimerizable



23. Cera de articular en barras amarilla (*figura 22*) para la toma de registros funcionales y estéticos en boca del paciente (línea media, línea de sonrisa, línea de localización canina, DVO).



Figura 22. Cera de articular en barras

4.2. Metodología

En primer lugar, se realizó la selección de los pacientes de forma aleatoria, escogiendo 25 individuos que cumplieran los criterios de inclusión y exclusión detallados a continuación.



Los criterios de inclusión utilizados fueron:

- Pacientes portadores de prótesis completas mucosoportadas superiores. No se tuvo en cuenta el antagonista (era necesario que tuviesen piezas dentales en la arcada antagonista, pero no se tuvo en cuenta que fuesen piezas naturales, prótesis mucosoportadas, implantoportadas...).
- Pacientes capaces de acudir a la consulta para la toma de registros y las revisiones necesarias.
- Pacientes que estuviesen en plenas capacidades para poder entender y contestar a los cuestionarios a los que iban a ser sometidos.

Los criterios de exclusión empleados fueron:

- Pacientes con ausencia de todas las piezas dentales inferiores o que no portasen ningún tipo de rehabilitación protésica inferior.
- Pacientes con discapacidades físicas o cognitivas que les impidiesen entender y participar en el estudio.
- Pacientes que no aceptaron la participación en el ensayo clínico.

En la selección de pacientes, no se tuvieron en cuenta ni su edad ni su sexo.

Se dividió el proceso en cuatro partes: una primera parte clínica, en la que se tomaron los registros del paciente; una segunda parte de laboratorio, en la que se realizó el diseño digital de la prótesis, su impresión 3D y la inserción de los dientes en la base protésica;



una tercera parte clínica, en la que se recogieron los datos relativos a la prótesis convencional y se colocó la prótesis en boca del paciente; y finalmente, una última parte clínica, en la que se realizó una revisión de la prótesis digital y se llevó a cabo el cuestionario relativo a la misma al mes de su colocación y a los cinco meses. Por último, se realizó el estudio estadístico.

4.2.1. Toma de registros del paciente

Antes de comenzar el estudio, el paciente fue informado detalladamente de todas las pruebas que se le iban a realizar y de los cuestionarios que posteriormente tendría que contestar. Además, se le entregó el consentimiento informado de acuerdo con el reglamento de la Universidad de Salamanca (Anexo I), que cumplimentó antes de iniciar el ensayo. Es importante remarcar que este proyecto ha sido informado favorablemente por el Comité de Ética de la Investigación de la Universidad de Salamanca y sigue las recomendaciones éticas de la declaración de Helsinki.

Posteriormente, se realizó la historia clínica del paciente, incidiendo especialmente en las enfermedades generales y medicación, el hábito de fumar y la presencia de la menopausia en las mujeres, ya que pueden producir una reducción del flujo salival que afecta enormemente a la retención y estabilidad de las prótesis completas mucosoportadas. También se recogió el flujo salival del paciente, dándole dos valores, siendo el 0 pacientes con una salivación favorable para la rehabilitación protésica y el 1, pacientes con una



salivación desfavorable para la rehabilitación protésica (70). Una vez terminada la historia clínica, se inició la toma de registros.

Con la prótesis convencional del paciente en boca, se comprueba que la ubicación de la línea media, la orientación del plano oclusal, el soporte labial y la dimensión vertical en reposo (DVR) y la DVO dadas por la prótesis sean correctas, ya que será esta misma la que nos proporcione esta información a la hora de diseñar la prótesis digital. En caso de que no fuese así, habría que realizar una impresión primaria con alginato y una cubeta estándar para desdentados y fabricar una plancha base con un rodillo de cera en el que se recogerán todos los registros anteriormente mencionados. En este estudio, fue necesario realizar esto una única vez, ya que el paciente presentaba una disminución notable de la DVO (debido a un enorme desgaste de sus prótesis) que le obligaba a adoptar una oclusión de clase III e impedía el correcto escaneado de la oclusión del paciente (*figura 23*). Esta plancha base sustituirá a la prótesis del paciente, por lo que deberá rebasarse y será escaneada igualmente (*figura 24*).



Figura 23. Paciente con oclusión en clase III debido a un gran desgaste de la prótesis convencional

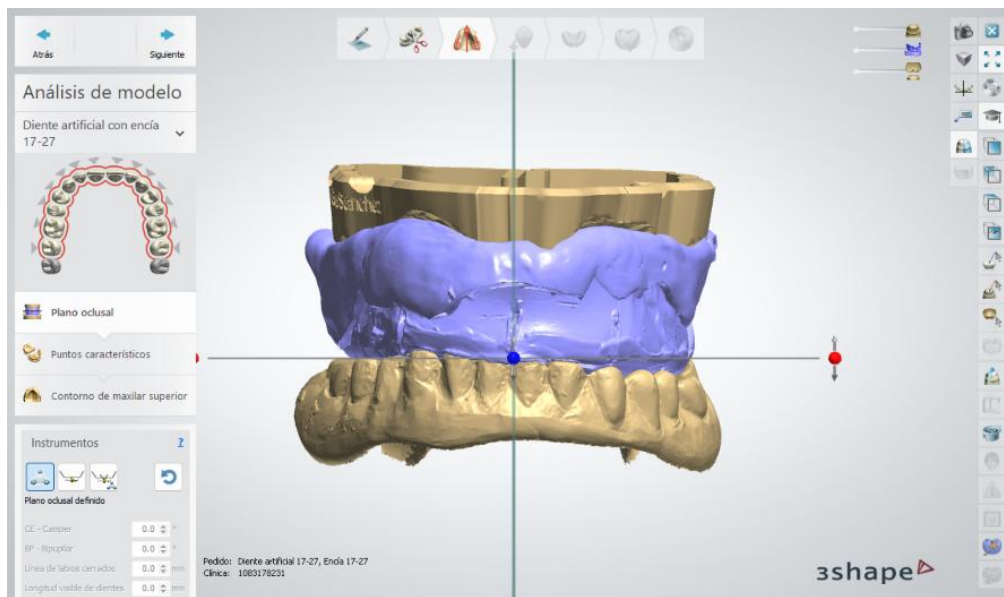


Figura 24. Escaneado de plancha base con rodillo de cera

A continuación, se procede al escaneado de la arcada desdentada del paciente. Para ello, es necesario que la mucosa esté lo más seca posible, evitando así que la saliva produzca reflejos, dificultando aún más es el escaneado. El escaneado de una arcada desdentada es más complejo que el de una arcada dentada, ya que no existen referencias anatómicas claras, como pueden ser los dientes, que permitan al escáner reubicarse en caso de perderse.

Antes de comenzar a escanear, se debe crear un caso en el programa 3Shape Unite, en el que se indicará que se va a escanear una arcada superior desdentada para fabricar una prótesis completa mucosoportada impresa (*figura 25*).

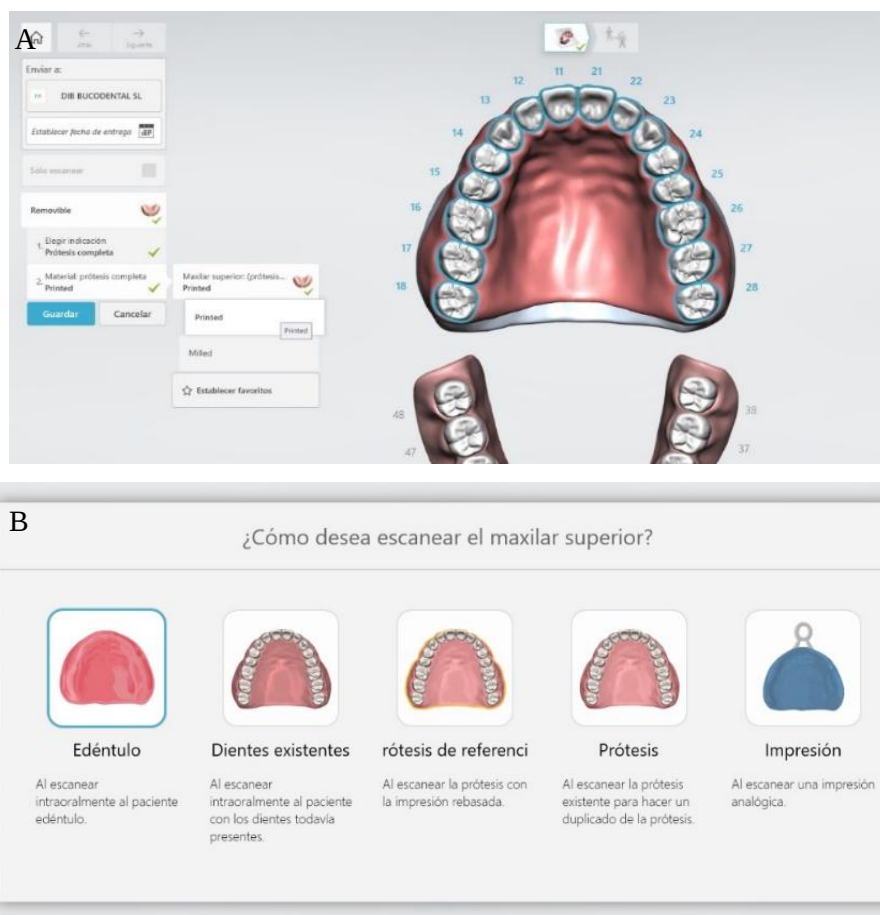


Figura 25. A. Selección de una prótesis completa superior impresa. B. Selección de escaneo de una arcada edéntula

El escaneado de la arcada desdentada se realizó siguiendo el protocolo de escaneado establecido por 3Shape, comenzando por la tuberosidad y avanzando por la cresta alveolar hacia el lado opuesto. Después, se parte de la papila interincisiva y se escanea el paladar haciendo un movimiento en S con el escáner. Finalmente, se escanea la parte vestibular partiendo de las tuberosidades de cada lado y avanzando hacia la línea media (figura 26) (71). Es importante que los labios y los carrillos se estiren lo máximo posible para que los tejidos móviles se tensen y se pueda impresionar el fondo del vestíbulo correctamente (figura 27). Para ello, puede ser necesaria la ayuda de un auxiliar o bien el uso de un separador labial.

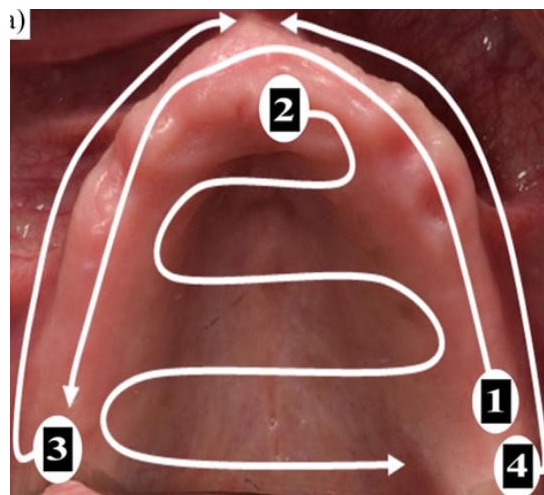


Figura 26. Protocolo de escaneado de la arcada superior edéntula. Al Hamad, K. Trueness of intraoral scanning of edentulous arches: A comparative clinical study (2023)



Figura 27. Escaneado de la arcada edéntula del paciente estirando los vestíbulos

Así, se obtiene el escaneado de la arcada superior, que servirá como modelo sobre el que diseñar la prótesis completa (figura 28).

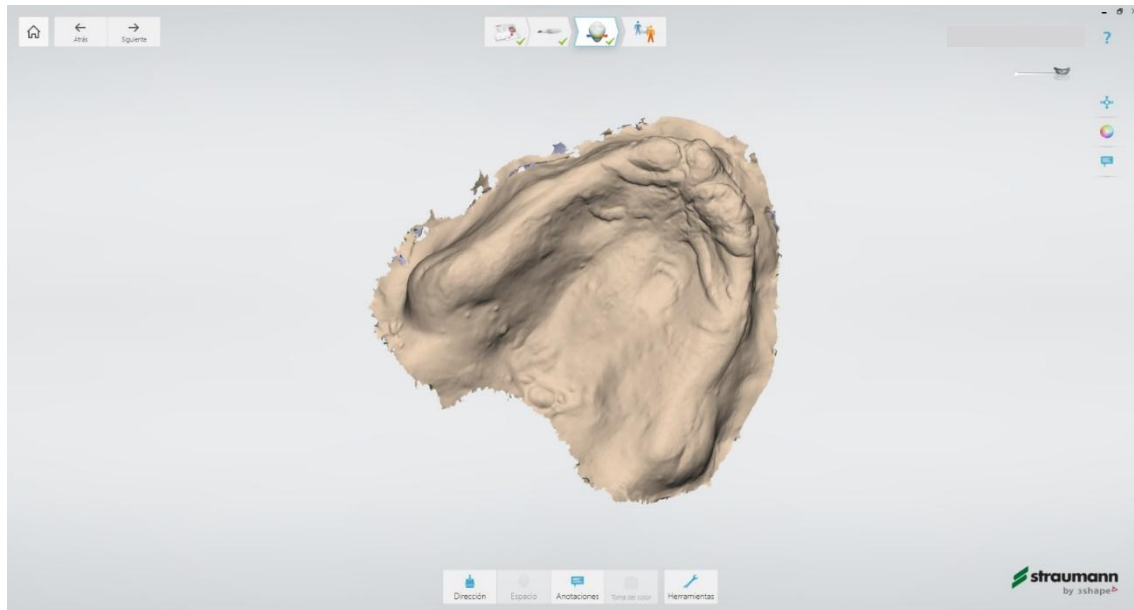


Figura 28. Escaneado de la arcada superior edéntula

El siguiente paso es la toma de una impresión funcional dinámica con la prótesis convencional. Se pinta la cara interna de la prótesis con un adhesivo de VPS y se rebase la prótesis con una silicona de adición de consistencia fluida. Es importante que la silicona sobrante no tape los dientes, ya que estos nos van a aportar la información necesaria para el diseño de la prótesis digital. Una vez fraguada la silicona, se crea otro caso en el programa 3Shape Unite y se escanea la arcada antagonista, teniendo en cuenta que, si se trata de una prótesis completa mucosoportada, se puede realizar el escaneado fuera de boca para no molestar al paciente. En este caso, no es necesario escanear la superficie interna de la prótesis. Se selecciona en la arcada superior la opción de escanear una prótesis de referencia, y se escanea la prótesis fuera de boca del paciente, tanto por la cara externa como por la cara interna (*figura 29*). Finalmente, se coloca la prótesis superior en boca del paciente y se escanea la oclusión en ambos lados, terminando así con la toma de registros (*figura 30*).



Figura 29. Escaneado de la prótesis rebasada fuera de boca



Figura 30. Toma de registros finalizada



4.2.2. Diseño y fabricación de la prótesis digital

Una vez finalizada la toma de registros, se inicia la fase de diseño digital de la prótesis. El primer paso es fabricar los modelos de ambas arcadas, aunque no es necesario ya que se puede trabajar sobre el escaneado directamente. Los modelos se fabricaron con el módulo Model Builder Express. Para ello, se exportaron los archivos STL del escaneado de la arcada superior e inferior y se importaron en el módulo mencionado, ajustando el plano oclusal y limpiando los bordes del escaneado hasta obtener un modelo de trabajo adecuado (*figura 31*).

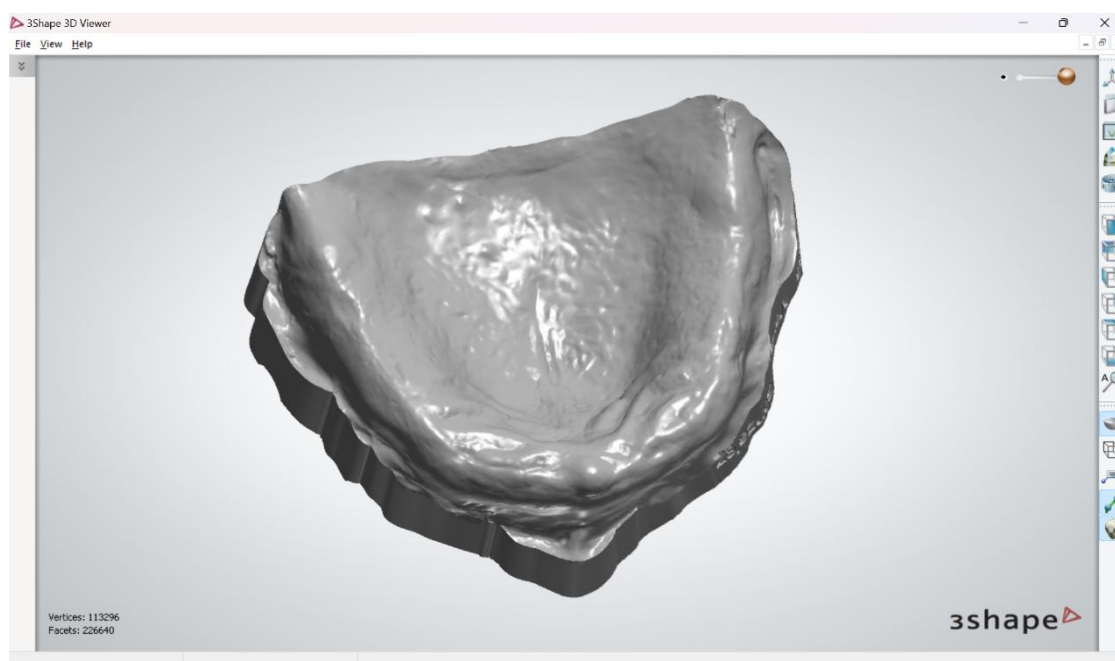


Figura 31. Modelo de la arcada superior edéntula

Ya fabricados los modelos, se debe orientar el modelo superior de forma que esté situado con respecto a la arcada inferior al igual que en el propio paciente, es decir, conservando la posición tridimensional del modelo para mantener la DV, el espacio protésico, la



orientación del plano oclusal... Dado que esta información se puede extraer del escaneado de la oclusión del paciente, se alinea el modelo superior con la cara interna de la prótesis rebasada.

Se creó un caso en el que se importaron los escaneados de la prótesis rebasada (arcada superior), el modelo inferior y de nuevo la prótesis rebasada (el tercer escaneado es el que permite ocluir ambas arcadas). Una vez dentro del caso, se importó un nuevo modelo, el modelo superior desdentado, y se alineó utilizando tres puntos clave: las dos tuberosidades y la papila interincisiva (*figura 32*).

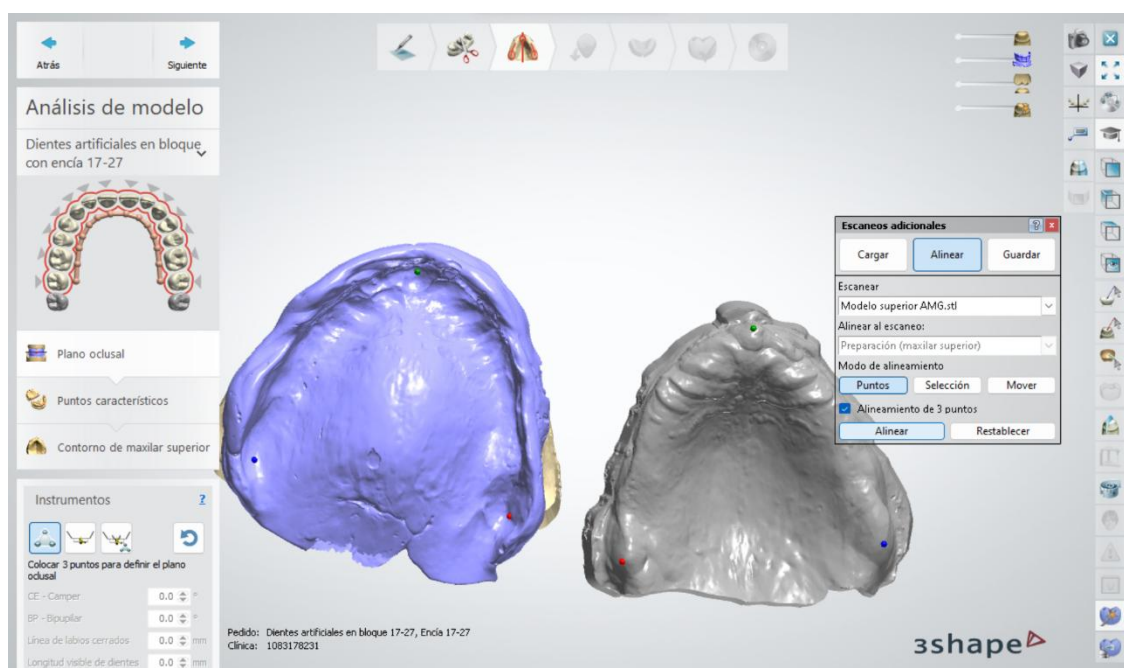


Figura 32. Alineamiento de tres puntos del modelo con la parte interna de la prótesis rebasada

Cuando se comprueba que el alineamiento es correcto, se guarda el modelo superior, marcando la opción “mantener la información adicional”, de forma que, al importar este



modelo al programa, mantenga su posición tridimensional con respecto a la arcada inferior (figura 33).

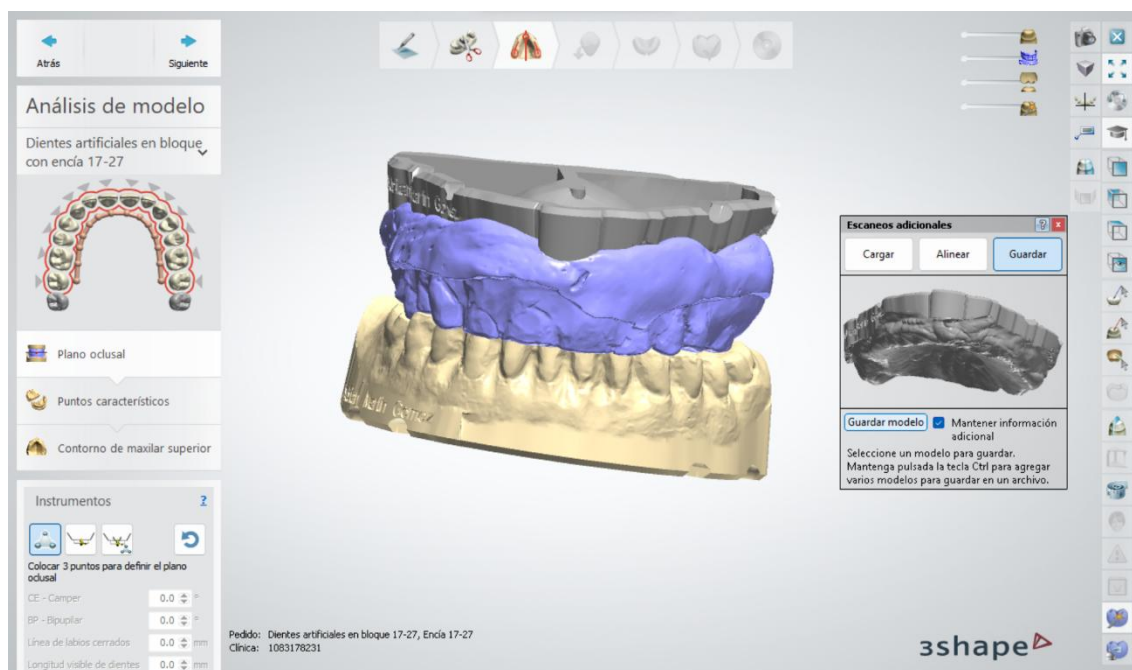


Figura 33. Alineamiento finalizado

A continuación, se inicia el diseño propiamente dicho. Es importante que, a la hora de crear el caso, se determinen las características de la fabricación de la prótesis. En este caso, se marcaron los dientes de la arcada superior, salvo los cordales, ya que en las prótesis completas no permite incluirlos. En la parte de “encía”, se seleccionó la opción de “dentures gingiva” y, en la parte de “anatomía”, que hace referencia a los dientes, se seleccionó “diente artificial”. En el caso de la encía, se marcaron las siguientes especificaciones: en material, “VITA VIONIC® BASE”; en color, “Deep-pink”, que fue el color de la resina seleccionada para imprimir las bases; en tipo, “VITA VIONIC Base with artificial teeth (milled reduction)”, de forma que el propio programa diseña los bolsillos donde irán contenidos los dientes; y en proceso de fabricación, “Printing VITA



VIONIC Dentures” (figura 34). En el apartado de los dientes, se seleccionaron: en material, “VITA VIONIC® VIGO – Artificial teeth”, la biblioteca de dientes utilizada en este caso; en color, se marcó el color de dientes tomado a cada paciente; y en proceso de fabricación, “Printing VITA VIONIC Dentures” (figura 35).



Figura 34. Selección de las especificaciones relativas a la base protésica



Figura 35. Selección de las especificaciones relativas a los dientes de la prótesis



Cuando se ha creado el caso, hay que importar tres archivos STL: el escaneo de preparación, es decir, el modelo superior previamente orientado; el escaneo de antagonista; y el escaneo de borde de cera, en este caso, la prótesis rebasada.

Seguidamente, se inicia el diseño digital de la prótesis mucosoportada. En primer lugar, se orienta el plano oclusal, tomando como referencia las cúspides de los primeros molares y el borde incisal entre ambos incisivos centrales de la prótesis convencional, de forma que coincida lo máximo posible con la arcada superior. En caso de que fuesen a confeccionarse prótesis completas en ambas arcadas a la vez, habría que tomar como referencia el rodillo de cera superior, en el que se habrían registrado previamente la altura y orientación del plano oclusal y la línea media (*figura 36*).

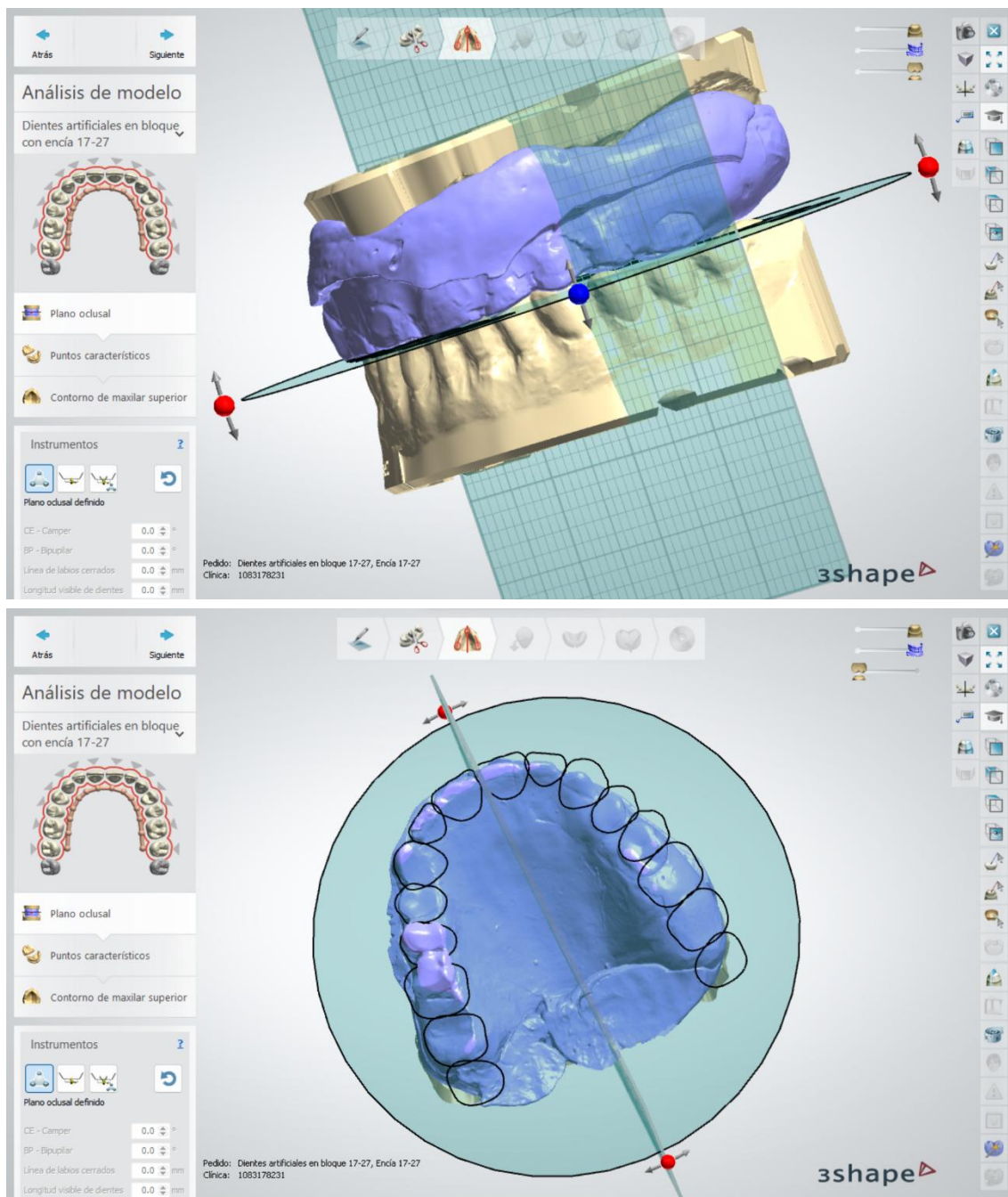


Figura 36. Orientación del plano oclusal

El siguiente paso es marcar los puntos anatómicos característicos dentro de la arcada desdentada, entre los que se incluyen ambas tuberosidades, la papila interincisiva y ambos puntos de localización canina (figura 37).

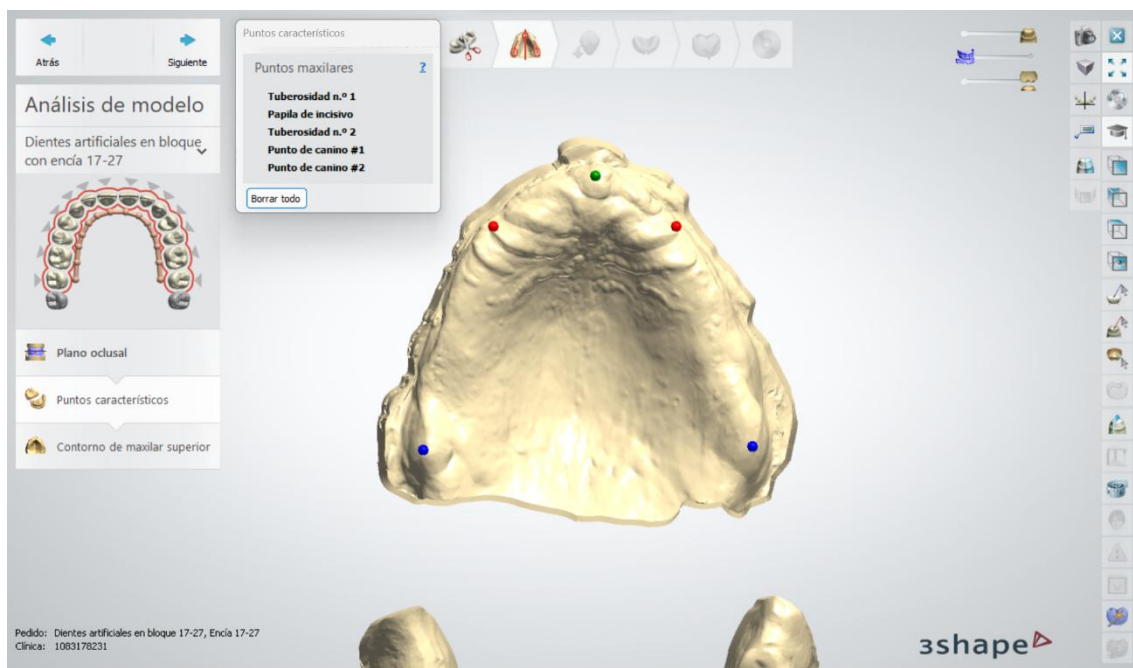


Figura 37. Localización de ambas tuberosidades, ambos caninos y la papila interincisiva

Seguidamente, se dibuja el contorno de lo que será la base protésica. Este paso es equivalente a la confección de la plancha base en el proceso de fabricación convencional. Es importante que el contorno de la base llegue al fondo del vestíbulo y a la zona del post-dam, asegurando así una mayor retención de la prótesis digital. Es preferible incluso sobrepasar los fondos del vestíbulo, ya que, una vez colocada en boca la prótesis se puede pulir en caso de que el paciente esté incómodo o la prótesis se desinserte (*figura 38*).

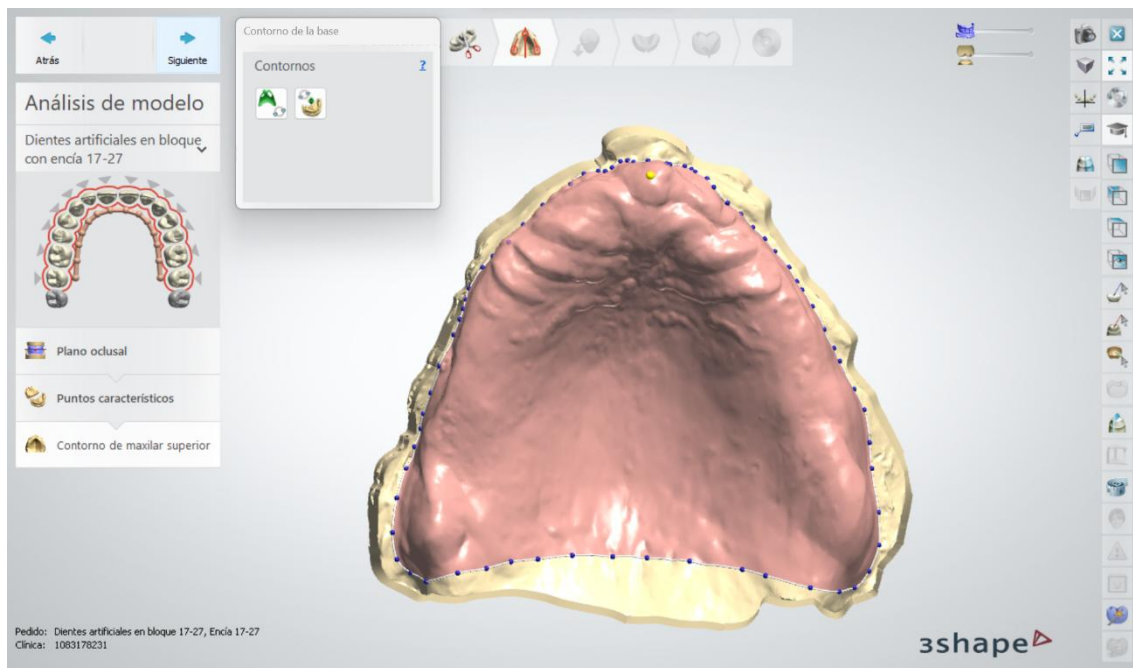


Figura 38. Diseño del borde de la base protésica

Posteriormente, el software analiza las zonas retentivas del modelo, estableciendo una escala de colores. Con el fin de reducir estas zonas retentivas, permite modificar la dirección de inserción de la prótesis y añadir alivios de cera virtuales, de la misma manera en que se haría en la fabricación convencional. Sin embargo, en el caso de la fabricación digital, el diseño de la plancha base se hace previo a la colocación del alivio de cera, mientras que, en la fabricación convencional, el alivio de cera se coloca antes de la confección de la plancha base. No se eliminan todas las zonas retentivas, ya que ayudan a mejorar la retención de la prótesis, sino que son aceptadas zonas de retención de hasta 1mm de profundidad, pudiendo añadir un ligero alivio de cera en caso de que el operador lo crea necesario (figura 39).

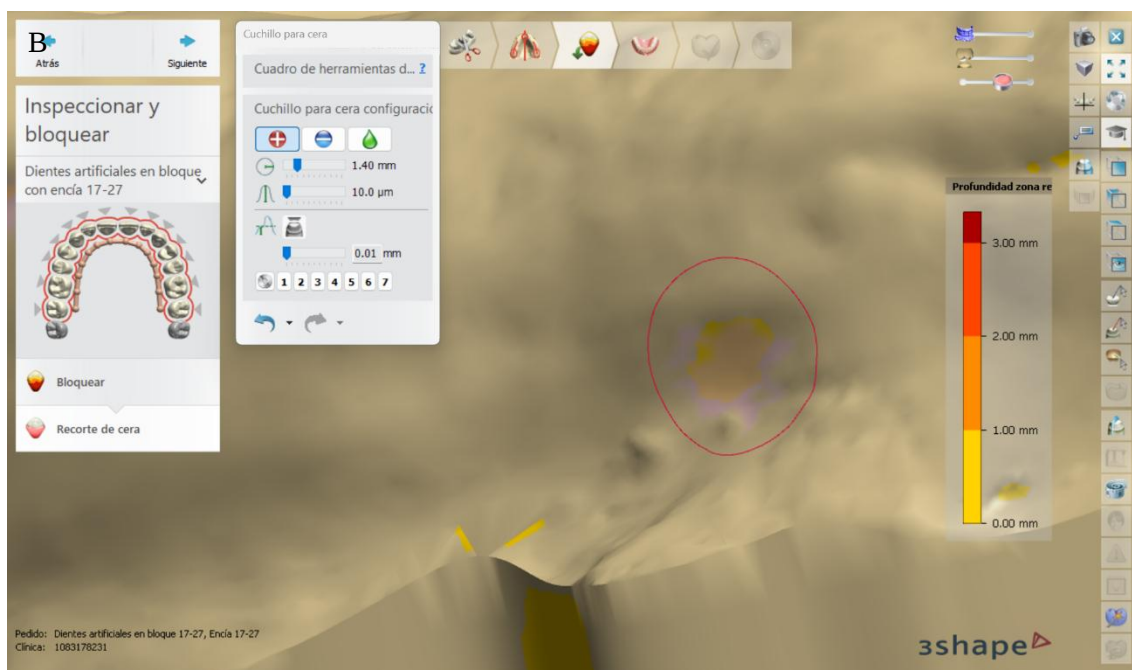
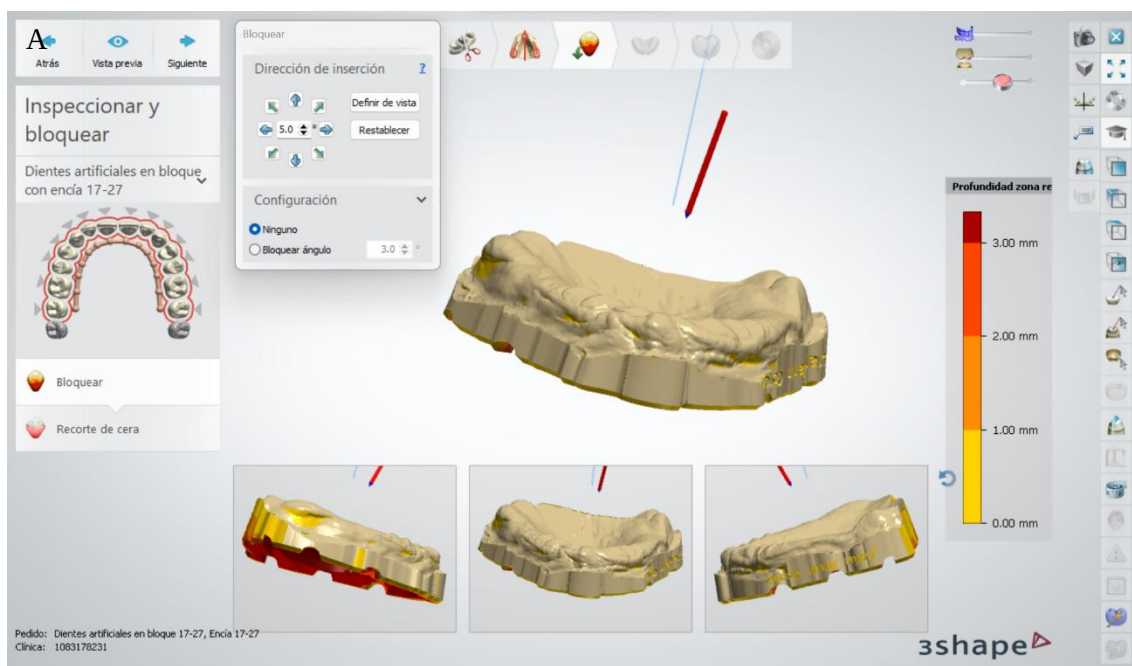


Figura 39. A. Modificación de la dirección de inserción. B. Alivio de cera virtual

A continuación, se inicia el montaje virtual de los dientes. Se selecciona la biblioteca de dientes que se va a utilizar, es este caso, la de VITA. Esta biblioteca ofrece tres formas



de dientes anteriores (ovoidales, triangulares y rectangulares) con diferentes tamaños, que se combinan con los tamaños proporcionales del sector posterior. En la siguiente tabla, se especifican las formas disponibles para los dientes anteriores, con sus respectivos tamaños y la correspondencia con los sectores posteriores (*Tabla 1*). Tomando como ejemplo los dientes anteriores R47 y posteriores 22L, el 47 hace referencia a la distancia (mm) de cúspide a cúspide de los caninos, el 8.6 a la anchura vestíbulo lingual y el 10.7 a la longitud del eje longitudinal del diente. En el caso de los dientes posteriores, el 31.8 hace referencia a la distancia mesio-distal de todo el sector posterior y el 9.6, a la anchura vestíbulo lingual del primer molar (*figura 40*).

Ovoid	O43	43.4 7.9 10.7	21L Buccal curved	30.3 9.2
			21L Buccal straight	
	O45	44.8 8.3 11.3	22L Buccal curved	31.8 9.6
			22L Buccal straight	
Triangular	T44	44 8.1 11.7	21L Buccal curved	30.3 9.2
			21L Buccal straight	
	T46	46.2 8.2 11.6	22L Buccal curved	31.8 9.6
			22L Buccal straight	
	T48	48.3 8.7 12.5	22L Buccal curved	31.8 9.6
			22L Buccal straight	
	T50	49.9 9.2 12.9	24L Buccal curved	35.9 10.9
			24L Buccal straight	
Rectangular	R47	47 8.6 10.7	22L Buccal curved	31.8 9.6
			22L Buccal straight	
	R49	49 8.9 12.1	23L Buccal curved	34.3 10.3
			23L Buccal straight	

Tabla 1. Biblioteca de dientes Vita Vionic Vigo

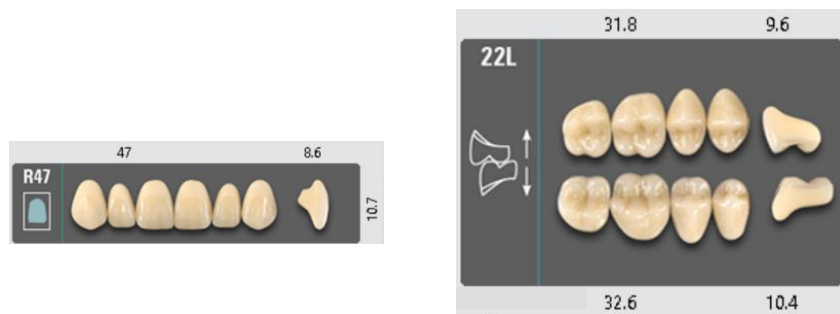


Figura 40. Dimensiones de los dientes anteriores R47 y posteriores 22L

Los dientes se seleccionaron en función de los registros aportados por la prótesis anterior, teniendo en cuenta tanto el ancho del sector anterior como la sobremordida deseada. Una vez elegidos los dientes, se procede a ubicarlos, dándole a la prótesis una oclusión bibalanceada. En este caso, no se tuvieron en cuenta los movimientos excéntricos a la hora del montaje, por lo que los dientes se colocaron de forma que hubiese contactos simétricos y de igual intensidad en las piezas posteriores y contactos muy leves o ausencia de ellos en los dientes anteriores, siempre que la arcada antagonista lo permitiese. Para ello, el software cuenta con una herramienta llamada “mapa de oclusión”, que indica la intensidad y ubicación de los contactos dentarios en máxima intercuspidación. El software permite realizar movimientos de los dientes de forma individual, de un sector entero e incluso de toda la arcada, pudiendo desplazarlos en horizontal y vertical y realizar rotaciones, gresiones y versiones en todas las direcciones. Además, se pueden eliminar dientes, como los segundos molares, que en muchos casos fueron suprimidos de la prótesis por motivos funcionales. Asimismo, aparece una herramienta denominada “mostrar detalles de colisión” que indica contactos excesivos con los dientes adyacentes o antagonistas (figura 41).



Figura 41. Imagen del mapa de oclusión, los detalles de colisión y la posibilidad de movimientos de una pieza dental

Cuando los dientes están colocados, se pasa al diseño de la base maxilar. El programa permite la modificación del grosor de la base, que debe ajustarse en función del material utilizado. En este caso, siguiendo la recomendación del fabricante, se estableció el grosor de la base en 2,5mm. En cuanto a la estética de la encía, se pueden elegir tres opciones en función del nivel de detalle que se desee. En este caso, se eligió la opción intermedia, siendo la más natural. Dentro de esta opción, se pueden realizar modificaciones de las distintas partes de la base protésica, cambiando la longitud y anchura de las papilas interdentes, el grosor y la altura de las eminencias radiculares, el grosor y los surcos del margen gingival y perfil de la forma del borde de la base (figura 42).

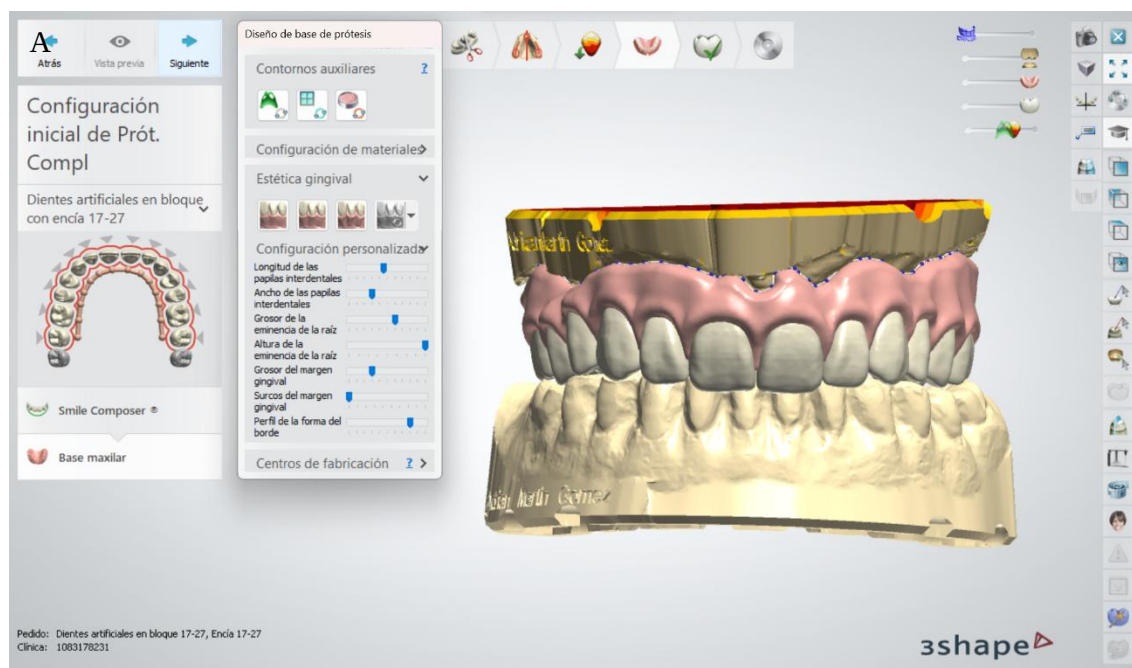


Figura 42. A. Lista de modificaciones de la estética de la base protésica. B. Detalle de dichas modificaciones



Una vez se ha establecido la estética general de la base protésica, el programa permite hacer modificaciones añadiendo o quitando material para poder cambiar la anatomía que se ha determinado previamente.

Al elegir la opción de dientes de tablilla individuales, el software diseña automáticamente una guía de posicionamiento para los dientes, de forma que, al colocar los dientes sobre esta guía, se puedan llevar directamente a la base protésica y adherirlos todos a la vez con su correcta inclinación y colocación en la arcada (*figura 43*). Sin embargo, no es necesario utilizarla, ya que los bolsillos diseñados para la colocación de los dientes solo permiten una única posición de los mismos.



Figura 43. Guía de posicionamiento para los dientes



El software también proporciona un único STL de la base y los dientes, que corresponde a la prótesis de prueba o *try-in*, que en este caso no se utilizó (*figura 44*).

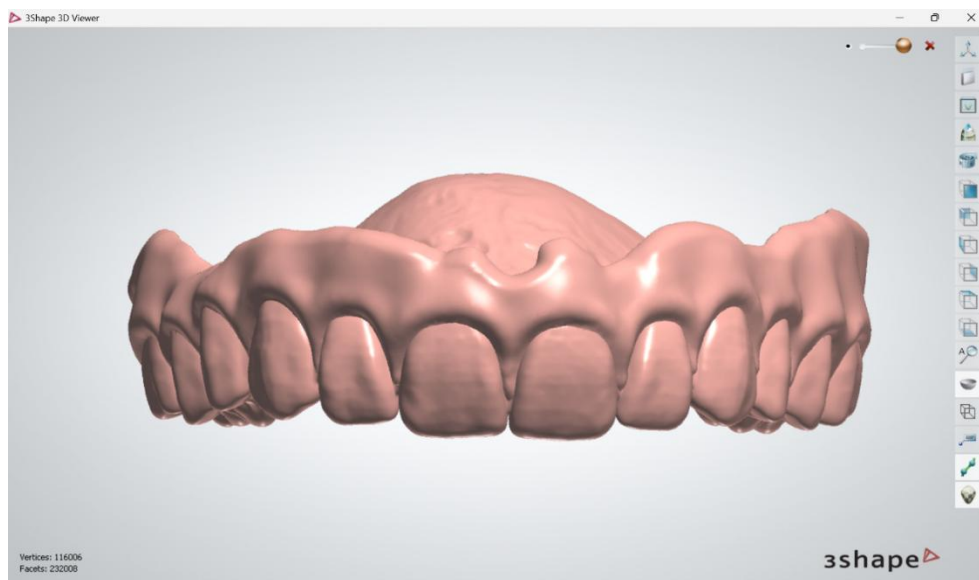


Figura 44. Prótesis de prueba o try-in

En este punto, se exporta el STL de la base protésica para enviarla a la impresora 3D y comenzar su impresión (*figura 45*).

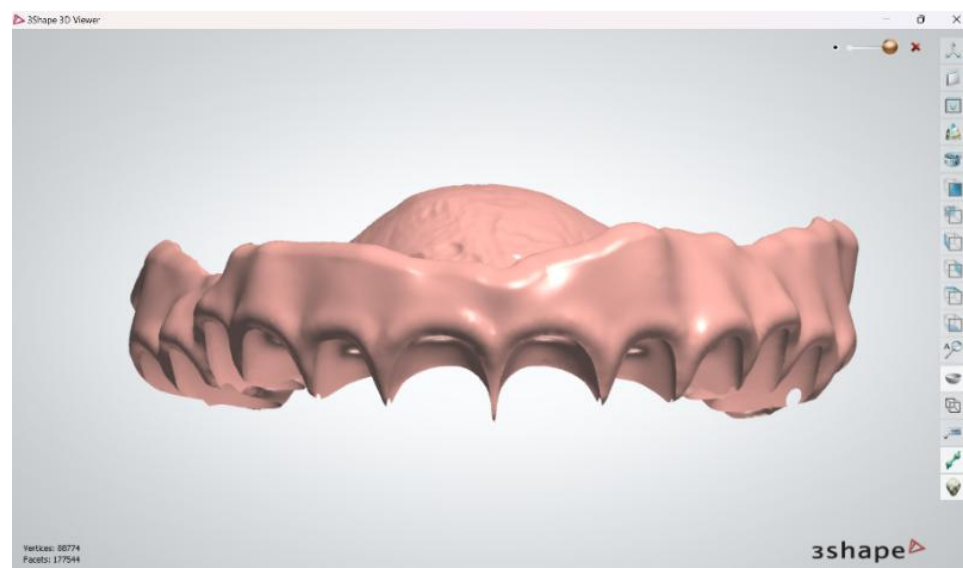


Figura 45. Base protésica lista para la impresión 3D



En cada impresión se fabrican cinco bases protésicas. Se importan los cinco STL al software RayWare de SprintRay y se selecciona en el listado de indicaciones la opción “base de la dentadura postiza”. El grosor de capa elegido fueron 100 micras, de acuerdo a las recomendaciones del fabricante (*figura 46*).

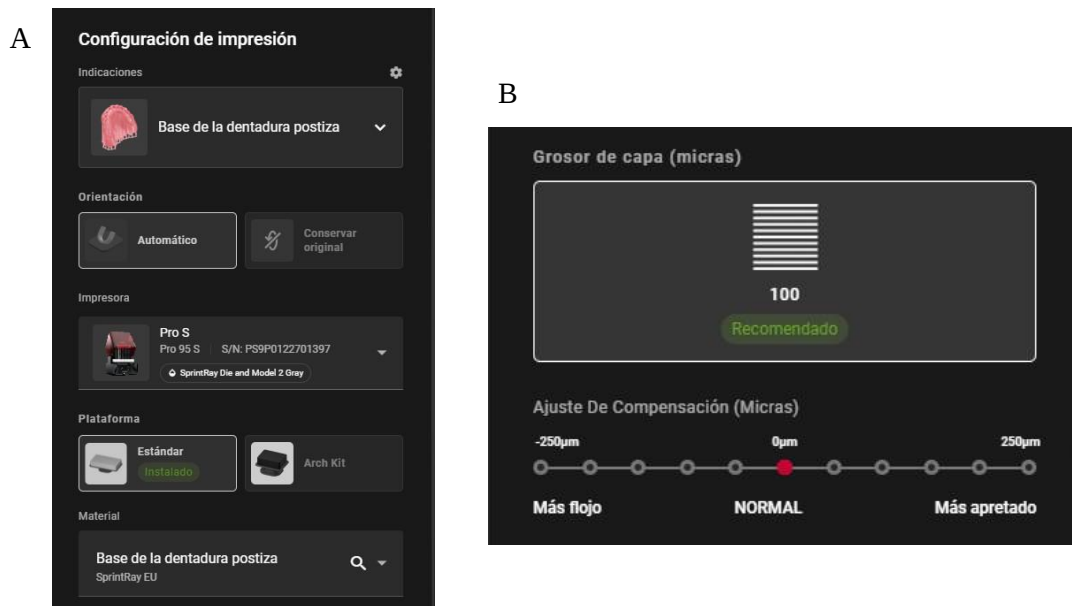


Figura 46. A. Configuración de la impresión. B. Selección del grosor de capa (micras)

A continuación, se colocan las bases en la plataforma virtual. Los soportes para la impresión aparecen automáticamente y, en este caso, no se han modificado. La orientación de las bases es totalmente modificable en los tres ejes del espacio. En este estudio, se les dio una inclinación de 45° en el eje X. El software es capaz de calcular el tiempo de trabajo y el volumen de resina necesaria para la impresión (en este caso 2 horas y 25 minutos y 91ml de resina aproximadamente). Finalmente, se selecciona la opción “enviar a impresora” y se inicia la impresión 3D (*figura 47*).

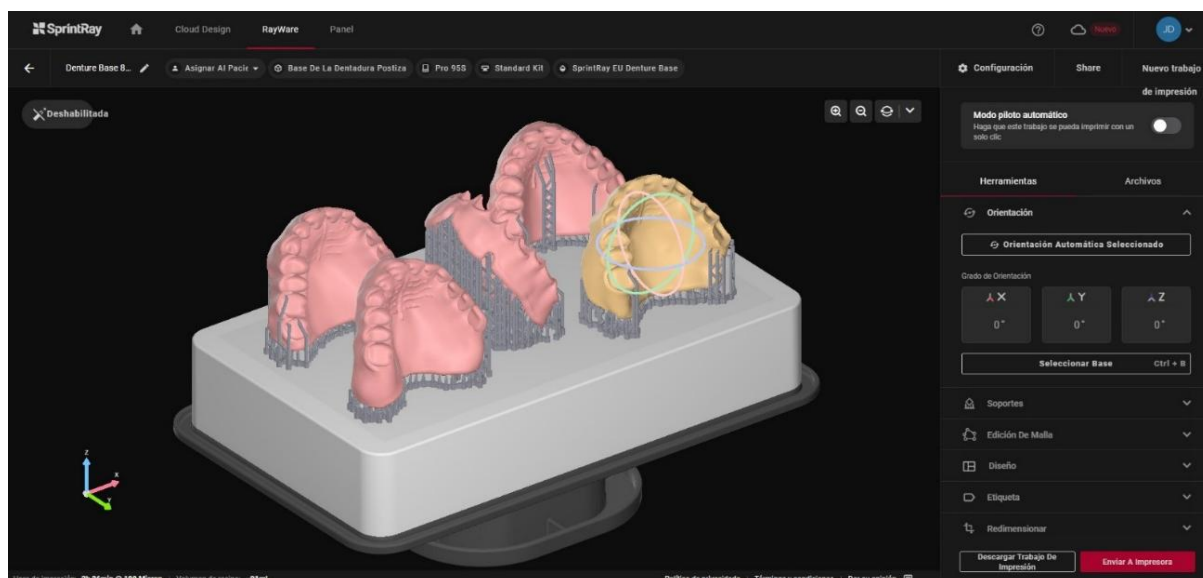


Figura 47. Orientación de las bases protésicas en la plataforma de impresión

Una vez haya finalizado la impresión 3D, las bases protésicas deben meterse en el centro de lavado SprintRay ProWashS con alcohol isopropílico 99% durante 12 minutos para lavar y eliminar los restos de resina (figura 48). A continuación, se eliminan los soportes creados para la impresión utilizando el alicate de corte de SprintRay (evita hacer fuerza excesiva sobre la base, que puede deformarse ya que todavía no está polimerizada), se secan las bases protésicas con aire a presión y se introducen en el centro de curado SprintRay ProCure 2 para polimerizar la resina utilizando tanto calor como luz UV. El propio centro de curado ofrece una lista con las diferentes resinas que se pueden utilizar en este sistema, en la que hay que seleccionar la resina Denture Base de SprintRay. Posteriormente, se selecciona la zona de polimerizado A+B, que implica toda la plataforma disponible, y se inicia la polimerización, que lleva 34 minutos y 6 segundos (tiempo establecido por el centro de curado según la recomendación del fabricante). Seguidamente, se inicia el pulido de la base protésica. En primer lugar, se utiliza una fresa de desbastado de laboratorio, repasando toda la superficie externa de la prótesis,



eliminando cualquier resto de resina que pudiese quedar o la capa inhibida, en caso de que la hubiera. Si hubiese quedado algún remanente de los soportes en la cara interna de la base protésica, se puede eliminar con la fresa de desbastado teniendo especial cuidado en no modificar la superficie protésica. Por último, hay que arenar la superficie de los bolsillos que contendrán a los dientes, con el fin de mejorar la adhesión de los mismos (figura 49).

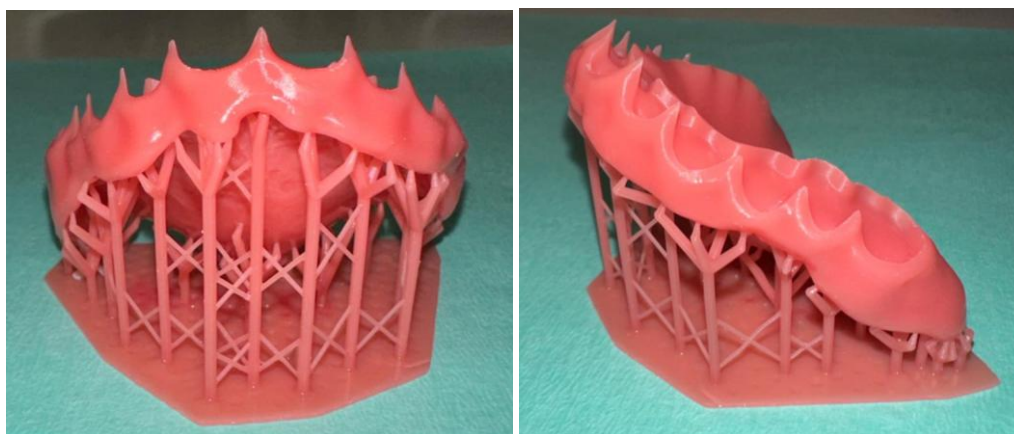


Figura 48. Base protésica tras salir de la impresora 3D sin eliminar los soportes

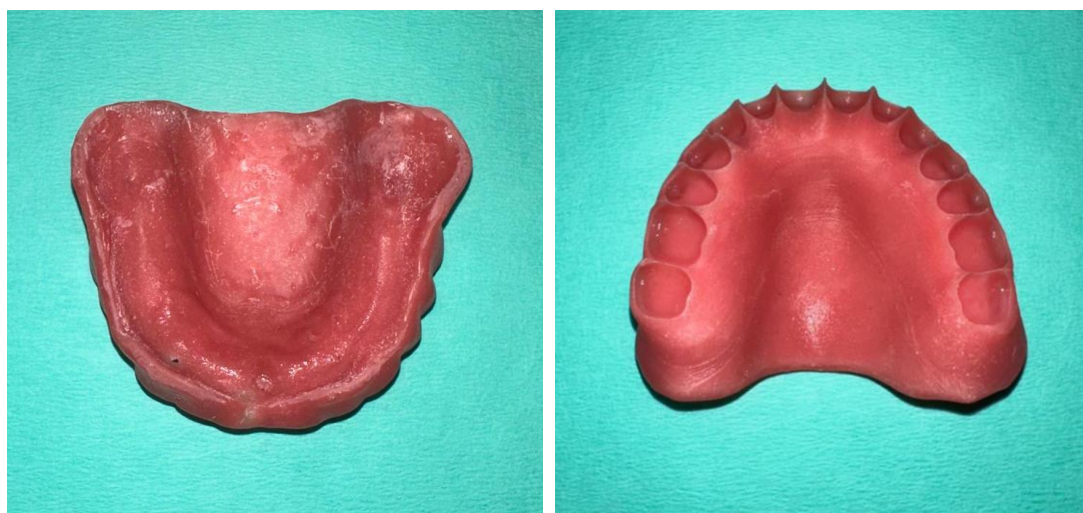


Figura 49. Base protésica tras la polimerización final en el centro de curado



El siguiente paso es la adhesión de los dientes a la base protésica. Es necesario manipular los dientes con guantes para evitar contaminar la superficie de adhesión, que viene previamente arenada. Antes de aplicar el adhesivo, es conveniente probar la inserción de los dientes en sus respectivos bolsillos. Una vez que se ha comprobado que no hay ningún problema, hay que preparar el adhesivo, que se conserva refrigerado (entre 5° y 10°), pero debe estar a temperatura ambiente para ser utilizado. El adhesivo viene en dos recipientes, que se debe mezclar suavemente durante 30 segundos, evitando crear burbujas de aire en su interior. Cuando se obtiene una mezcla homogénea, se pinta con un bastoncillo aplicador impregnado en adhesivo el bolsillo de la base protésica y se inserta el diente, que tiene una única posición. Si quedase algún gap entre el diente y la resina rosa, se puede rellenar con composite rosa VM LC GINGIVA de la casa comercial VITA. Una vez se han adherido todos los dientes, se deja secar por al menos 30 minutos sin carga y después se introduce en una máquina polimerizadora a presión durante 20 minutos a 55° y 2 bares de presión o bien se deja en reposo a temperatura ambiente durante 12 horas. En este caso, se optó por la primera opción (*figura 50*).



Figura 50. Adhesión de los dientes a la base protésica



Cuando el adhesivo está totalmente polimerizado (*figura 51*), se lleva a cabo el pulido final. Hay que eliminar los sobrantes de adhesivo con una fresa fina de desbastado y, posteriormente, aplicando una capa de pasta de pulir de laboratorio, en este caso Universal Polishing Paste de Ivoclar Vivadent, se utiliza una pulidora de laboratorio con un disco de fieltro para darle el acabado final. Por último, se lava la prótesis con jabón neutro y un cepillo para eliminar los restos de pasta de pulir. Así, la prótesis está lista para ser colocada en boca (*figura 52*).



Figura 51. Prótesis antes del pulido final



Figura 52. Prótesis lista para ser colocada en boca



4.2.3. Colocación de la prótesis digital en boca

Antes de colocar la prótesis digital en boca del paciente, se le entregó el cuestionario referente a la prótesis convencional (Anexo II) (35,72,73). En este cuestionario, aparecen preguntas de fácil comprensión para los pacientes, pero que permiten determinar, de forma subjetiva, la retención y estabilidad de la prótesis, así como el grado de satisfacción del paciente con la misma, valorando tanto la funcionalidad como la estética de la prótesis.

La colocación de la prótesis digital es igual que la de la prótesis convencional. Es fundamental realizar un perfecto ajuste de la oclusión, otorgándole al paciente un esquema de oclusión adecuado, en este caso, una oclusión bibalanceada, en la que en máxima intercuspidación hay contactos en el sector posterior y ausencia de contactos en el sector anterior (o contactos muy leves) y en los movimientos excéntricos hay contactos en todas las piezas. Para el ajuste, se utilizó un papel de articular de 200 μ de grosor, azul para ajustar los movimientos de apertura y cierre y rojo para los movimientos excéntricos. En caso de que el paciente tuviese algún roce, se puliría la base protésica con una fresa de desbastado y se finalizaría con un cepillo de borrego para suavizar la zona pulida.

En las *figuras 53 y 54* se muestran dos pacientes, a la izquierda portando su prótesis convencional y a la derecha, con la prótesis impresa. En la *figura 53* se muestra el paciente mencionado al comienzo de la metodología, que requirió la fabricación de una plancha base para la toma de los registros necesarios para el diseño de la prótesis digital.



Figura 53. Paciente con la prótesis convencional (columna de la izquierda) y con la prótesis digital (columna de la derecha)



Figura 54. Paciente con su prótesis convencional (columna de la izquierda) y con la prótesis digital (columna de la derecha)



4.2.4. Revisión y recogida de datos

Pasado un mes de la colocación en boca de la prótesis impresa, se citó a los pacientes para realizar una revisión del estado de la prótesis y de la oclusión del paciente. Solo en el caso en el que se realizó una plancha base con rodillo de cera para modificar la DV del paciente fue necesario hacer ajustes en la oclusión de la prótesis, mejorando así la masticación y comodidad del paciente. Tras la revisión, se realizaron los cuestionarios de satisfacción con la prótesis fabricada mediante el método digital (Anexo III) (35,72,73).

Posteriormente, se realizó una segunda revisión a los cinco meses de la inserción de la prótesis digital, siguiendo el mismo protocolo que en la primera revisión. En este caso, ningún paciente necesitó un ajuste oclusal. Finalmente, se entregaron los cuestionarios de satisfacción con la prótesis digital tras cinco meses de uso (Anexo IV) (35,72,73).

4.2.5. Diseño del estudio estadístico

El estudio se realizó con la información obtenida de 25 pacientes con prótesis completa mucosoportada superior a los que se les insertó una prótesis fabricada mediante el método digital explicado anteriormente en el apartado de metodología. La valoración de la satisfacción de cada paciente se obtuvo mediante tres cuestionarios: uno realizado con su prótesis convencional (ANEXO II), otro realizado un mes después de la inserción de la prótesis digital (ANEXO III) y otro realizado a los cinco meses de su colocación



(ANEXO IV). Por tanto, se dispone de datos pareados, es decir, del mismo paciente se tiene información previa y posterior al tratamiento en dos momentos distintos.

Se definieron los grupos de estudio y las variables valoradas en cada paciente utilizando las abreviaturas empleadas en el programa estadístico.

- Grupos de trabajo estadístico.
 - PRE. Datos obtenidos del cuestionario realizado a los 25 pacientes con la prótesis convencional.
 - POS1. Datos obtenidos del cuestionario realizado a los 25 pacientes al mes de haber insertado la prótesis digital.
 - POS5. Datos obtenidos del cuestionario realizado a los 25 pacientes a los cinco meses de haber insertado la prótesis digital.
- Variables estudiadas.
 - Sexo. El sexo de los pacientes se recogió para comprobar si la presencia de menopausia en las mujeres afectaba de alguna forma a la experiencia de un paciente portador de prótesis completa mucosoportada, debido a la clara afectación ósea de las mujeres en este periodo biológico. Sin embargo, al final no se tuvo en cuenta dado que, de las 15 mujeres que participaron en el estudio, solo una de ellas no había alcanzado la menopausia y, por tanto, los datos no eran representativos.
 - Salivación. La salivación afecta enormemente a la retención de la prótesis, no solo el flujo salival sino también su consistencia. En este estudio, se clasificaron los pacientes dentro de dos grupos, unos con una salivación



favorable para la rehabilitación protésica y una otros con una salivación desfavorable para la rehabilitación protésica.

- **Medicación.** Se tuvo en cuenta la toma de los medicamentos más comunes que afectan a la salivación de los pacientes: antihipertensivos, antipsicóticos, antidiabéticos y antidepresivos. Así, se clasificaron los pacientes en dos grupos, los que toman al menos uno de los fármacos anteriormente mencionados y otros que no toman ninguno de esos fármacos.
- **Hábito tabáquico.** El tabaco produce una sensación de boca seca y, si se ha consumido durante largos periodos de tiempo, puede incluso afectar a la densidad ósea, repercutiendo posiblemente en la cresta ósea remanente. Se clasificaron los pacientes en fumadores y no fumadores.
- **Años siendo portador de una prótesis completa mucosoportada.** Tras la pérdida de las piezas dentales, la pérdida ósea aumenta con el paso del tiempo, de forma centrípeta en la arcada superior. Cuanto mayor es la reducción de la cresta alveolar, menor es la retención y el soporte de la prótesis. Sin embargo, los pacientes que llevan más tiempo con una prótesis completa mucosoportada presentan una mayor satisfacción con la misma, debido a que el cuerpo se acostumbra y el aparato estomatognático amolda su funcionamiento al nuevo esquema oclusal otorgado por la prótesis.
- **Retención.** Los indicadores que hacen referencia a la retención son la retención en reposo, al hablar y al masticar y la comodidad al comer. El



indicador dominante es la retención al comer, mientras que el resto hacen referencia al grado de retención.

- Ajuste. Los indicadores que hacen referencia al ajuste son la presencia de alimentos en el interior de la prótesis y la comodidad al hablar y al sonreír. El indicador dominante es la impactación de alimentos bajo la prótesis, el resto indican un mayor o menor grado de ajuste.
- Soporte. Los indicadores que se han tenido en cuenta para determinar el soporte son el dolor y la facilidad para masticar alimentos duros y blandos. El indicador dominante es la presencia de dolor al masticar alimentos duros.
- Estética. Los factores que se tuvieron en cuenta a la hora de valorar la estética fueron la integración facial de la prótesis, la estética rosa y de los dientes y la fácil limpieza de la prótesis, ya que una higiene deficiente puede dar lugar a tinciones y manchas en la base protésica y los dientes. La integración facial de la prótesis es el factor dominante. El resto de indicadores aportan un mayor o menor grado de estética.
- Grado de satisfacción. Para determinar el grado de satisfacción del paciente con su prótesis, se tuvieron en cuenta la satisfacción general, la sensación de tener un cuerpo extraño en boca, evitar hablar y comer fuera o con amigos por culpa de la prótesis, la modificación del habla y la comodidad al comer, hablar y sonreír. La satisfacción general es el indicador dominante.



Para estudiar las variables anteriormente mencionadas, se establecieron los siguientes indicadores, que aparecen en los cuestionarios realizados a los pacientes y que se agruparon dentro de las mismas. Estos indicadores son iguales en los tres grupos. En el grupo POS1, a la denominación de las variables descritas en el grupo PRE se les añade 1, por ejemplo, SG1, mientras que en el grupo POS5, se les añade 5 (SG5):

- Edad. Edad en años en el momento de inclusión en el estudio.
- Sexo. Hombre/Mujer, representados respectivamente por H/M.
- AñosP. Tiempo en años que lleva con la prótesis convencional.
- M. Medicación que afecta a la salivación, S/N.
- S. Salivación favorable/desfavorable, respectivamente Sf/Sd.
- RR. Retención en reposo, S/N.
- RH. Retención al hablar, S/N.
- RC. Retención al comer, S/N.
- FMAD. Facilidad para masticar alimentos duros, escala del 1 al 10.
- DMAD. Dolor al masticar alimentos duros, escala del 1 al 10.
- FMAB. Facilidad para masticar alimentos blandos, escala del 1 al 10.
- DMAB. Dolor al masticar alimentos blandos, escala del 1 al 10.
- ER. Estética rosa, escala del 1 al 10.
- ED. Estética de los dientes, escala del 1 al 10.
- EX. Prótesis percibida como un cuerpo extraño en boca, S/N.
- XH. Evita hablar por culpa de la prótesis, S/N.
- XCF. Evita comer fuera o con amigos por culpa de la prótesis, S/N.
- PIF. Prótesis integrada facialmente, S/N.
- FL. Fácil limpieza, S/N.



- AI. Alimentos en el interior de la prótesis, S/N.
- CC. Comodidad al comer, escala del 1 al 10.
- CH. Comodidad al hablar, escala del 1 al 10.
- CS. Comodidad al sonreír, escala del 1 al 10.
- MH. Modifica el habla, S/N.
- SG. Satisfacción general, escala del 1 al 10.
- F. Fumador, S/N.

Los datos cuantitativos de este trabajo han sido representados como $X \pm \text{SEM}$ (media $\pm$ error estándar de la media). La inferencia estadística de los resultados cuantitativos (valores numéricos procedentes de muestras aleatorias independientes obtenidas de las poblaciones estudiadas) se realizó con:

1. El análisis de la varianza de una vía (ANOVA), aplicando los siguientes test estadísticos dependiendo del tipo de distribución y varianzas:
 - a. Ante variables normales con varianzas iguales, se usaron el test de Scheffe y el de Tukey-Kramer.
 - b. Ante variables normales con varianzas distintas, se aplicaron transformaciones estabilizadoras de la varianza y, posteriormente, el test de Scheffe.
 - c. Ante variables de cualquier otra distribución con varianzas iguales o distintas, se utilizaron métodos no paramétricos: la comparación múltiple de Kruskal Wallis Z-value (Dunn's Test) aplicando Regular Test o Bonferroni Test.



2. El T Test de dos muestras, en el que, dependiendo del tipo de distribución y varianzas, se aplicaron:
 - a. Ante variables normales con varianzas iguales, se usó la T de Studen.
 - b. Ante variables normales con varianzas distintas, se aplicó Aspin-Welch.
 - c. Ante variables de cualquier otra distribución con varianzas iguales o distintas, se utilizó Kolmogorov-Smirnov.
 - d. Para diferencia entre medianas, se usaron Mann-Whitney U o Wilcoxon Rank-Sum.
3. El T Test para muestras pareadas.

Los datos cualitativos de este trabajo han sido representados como tabla de frecuencias.

La inferencia estadística de los resultados cualitativos se realizó con los test:

1. Chi-cuadrado.
2. Exacto de Fisher.
3. Armitage.

Para todos los estudios anteriormente indicados un valor de $p < 0,05$ se aceptó como resultado significativo. El programa estadístico empleado para la realización de este estudio fue NCSS 2007 and Gess 2006 - Version: 07.1.21 - Released June 1, 2011 (Dr. Jerry L. Hintze, Utah USA).



RESULTADOS





Con el fin de presentar unos resultados claros, se ha seguido la siguiente metodología:

- Comparación de todas las variables estudiadas entre los 3 grupos de manera global. Hay que tener en cuenta que el “grupo 1” se refiere al grupo de pacientes portadores de prótesis fabricada convencionalmente (grupo PRE); el “grupo 2”, al grupo de portadores de la prótesis digital al cabo de un 1 mes (grupo POS1); y el “grupo 3”, a los portadores de la prótesis digital al cabo de 5 meses (grupo POS5).
- Comparación de todas las variables estudiadas entre sí y entre los 3 grupos teniendo en cuenta la medicación.
- Comparación de todas las variables estudiadas entre sí y entre los 3 grupos teniendo en cuenta la salivación.
- Comparación de todas las variables estudiadas entre sí y entre los 3 grupos teniendo en cuenta si el paciente es o no fumador.

5.1. Comparación de todas las variables estudiadas entre los 3 grupos de manera global

Para la representación de los resultados, tanto en tabla como en gráfico, en el caso de los datos numéricos se tendrá en cuenta “mean $\pm$ standard error” y “count” para los datos no numéricos. A continuación, se presenta, tanto en tabla como en gráfico, la media, la desviación y el error estándar de los indicadores numéricos del grupo PRE (*tabla 2*) (*figura 55*), del grupo POS1 (*tabla 3*) (*figura 56*), y del grupo POS5 (*tabla 4*) (*figura 57*).



Indicador	Media	Desviación estándar	Error estándar
FMAD	6,76	2,665833	0,5331666
FMAB	9,2	1,040833	0,2081666
ER	9,12	1,268858	0,2537715
ED	9,24	1,2	0,24
CC	8,64	1,823001	0,3646002
CH	8,88	1,810157	0,3620313
CS	9,24	1,5885	0,3177001
SG	8,88	1,691153	0,3382307

Tabla 2. Estadística descriptiva Grupo PRE

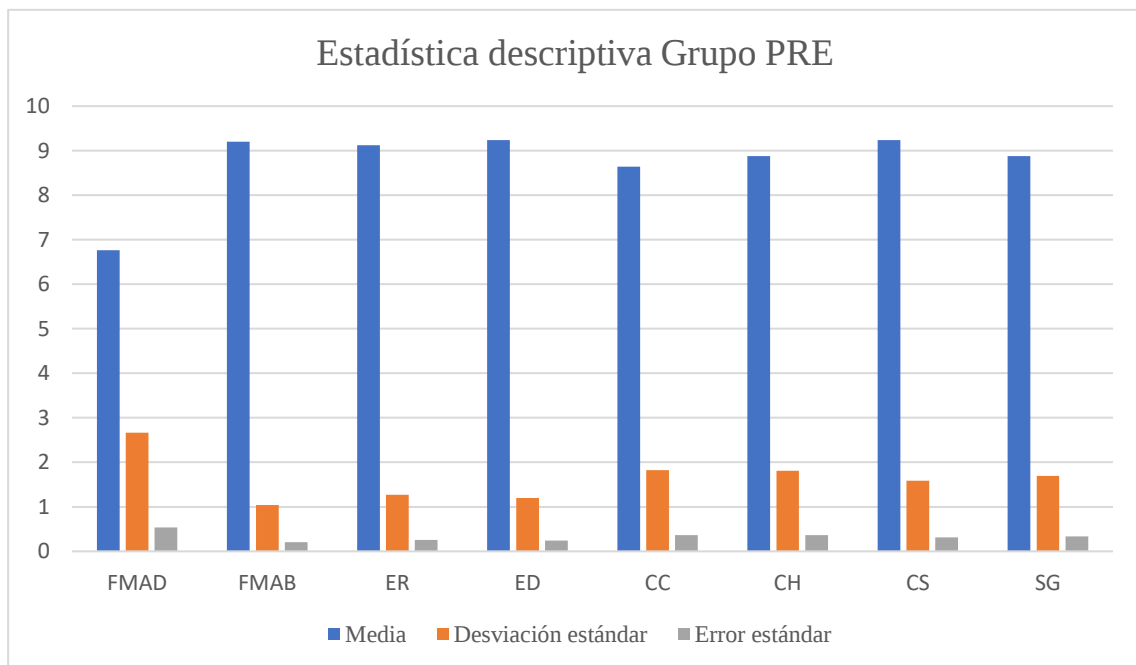


Figura 55. Gráfico de la estadística descriptiva Grupo PRE



Indicador	Media	Desviación estándar	Error estándar
FMAD1	7,32	2,076054	0,4152108
FMAB1	9,36	0,8602325	0,1720465
ER1	8,84	1,772004	0,3544009
ED1	9,68	0,8524475	0,1704895
CC1	8,32	1,573743	0,3147486
CH1	9,28	0,9797959	0,1959592
CS1	9,2	1,080123	0,2160247
SG1	8,96	1,368698	0,2737395

Tabla 3. Estadística descriptiva Grupo POS1

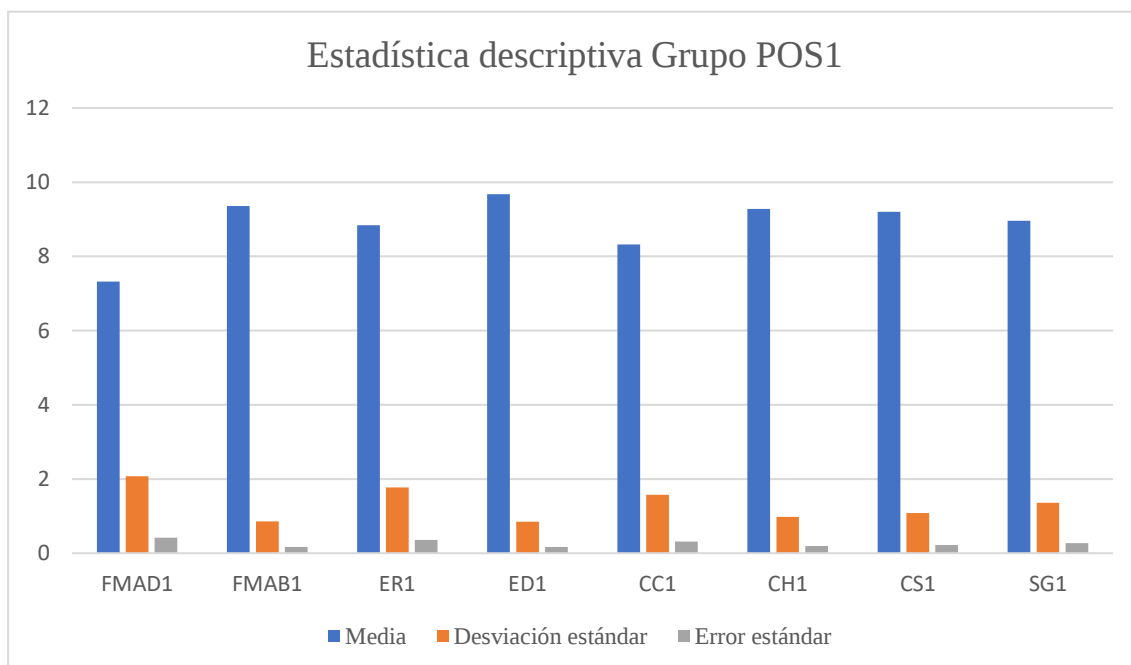


Figura 56. Gráfico de la estadística descriptiva Grupo POS1



Indicador	Media	Desviación estándar	Error estándar
FMAD5	7,96	1,337909	0,2675818
FMAB5	9,84	0,3741657	0,2597809
ER5	8,96	1,719496	0,3438992
ED5	9,8	0,5	0,1
CC5	8,96	1,398809	0,2797618
CH5	9,32	1,029563	0,2059126
CS5	9,4	1	0,2
SG5	9,36	0,9521905	0,1904381

Tabla 4. Estadística descriptiva Grupo POS5

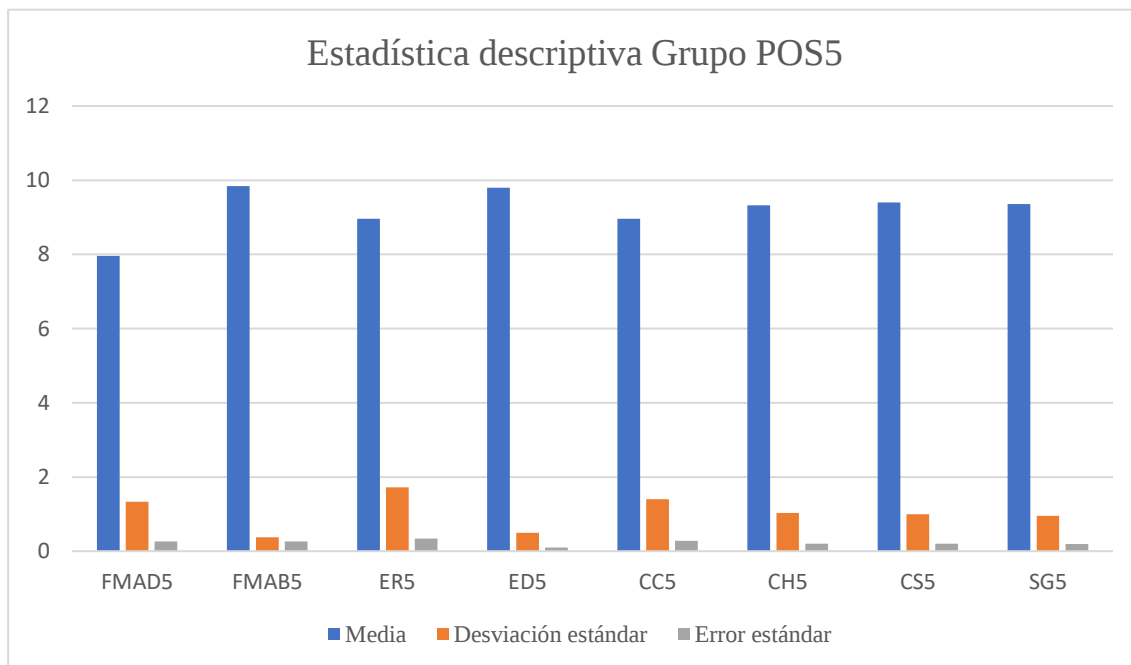


Figura 57. Gráfico de la estadística descriptiva Grupo POS5



En la siguiente tabla, se presenta la distribución de frecuencias dentro de las variables o indicadores estudiados en los tres grupos (*tabla 5*).

Variable/indicador		GRUPO PRE		GRUPO POS1		GRUPO POS5	
		Suma	Porcentaje	Suma	Porcentaje	Suma	Porcentaje
Sexo	H	10	40%	10	40%	10	40%
	M	15	60%	15	60%	15	60%
M	N	9	36%	9	36%	9	36%
	S	16	64%	16	64%	16	64%
S	Sd	14	56%	14	56%	14	56%
	Sf	11	44%	11	44%	11	44%
F	N	18	75%	18	75%	18	75%
	S	6	25%	6	25%	6	25%
RR	N	21	84%	25	100%	25	100%
	S	4	16%	0	0%	0	0%
RH	N	21	84%	22	88%	24	96%
	S	4	16%	3	12%	1	4%
RC	N	16	64%	18	72%	21	84%
	S	9	36%	7	28%	4	16%
DMAD	N	22	88%	23	92%	22	88%
	S	3	12%	2	8%	3	12%
DMAB	N	25	100%	25	100%	25	100%
	S	0	0%	0	0%	0	0%
EX	N	21	84%	23	92%	23	92%
	S	4	16%	2	8%	2	8%



XH	N	25	100%	25	100%	25	100%
	S	0	0%	0	0%	0	0%
XCF	N	25	100%	24	96%	23	92%
	S	0	0%	1	4%	2	8%
PIF	N	20	80%	18	72%	3	12%
	S	5	20%	7	28%	22	88%
FL	N	1	4%	25	100%	25	100%
	S	24	96%	0	0%	0	0%
AI	N	14	56%	19	76%	20	80%
	S	11	44%	6	24%	5	20%
MH	N	21	84%	23	92%	24	96%
	S	4	16%	2	8%	1	4%

Tabla 5. Distribución de frecuencias de las variables/indicadores no numéricos

5.1.1. Efecto de los diferentes indicadores sobre la variable Estética

Al comparar los resultados obtenidos en los diferentes momentos del indicador ED “estética de los dientes”, se comprueba:

1. Con ANOVA, al no ajustarse los datos a la distribución normal, se aplica Kruskal-Wallis, dando como resultado diferencias significativas del Grupo PRE con POS1 (z-value 1,9742) y POS5 (z-value 2,2885) (*figura 58*).



Analysis of Variance Report

Response ED,ED1,ED5

Tests of Assumptions Section

Assumption	Test Value	Prob Level	Decision (0,05)
Skewness Normality of Residuals	-6,5070	0,000000	Reject
Kurtosis Normality of Residuals	4,9664	0,000001	Reject
Omnibus Normality of Residuals	67,0054	0,000000	Reject
Modified-Levene Equal-Variance Test	2,6979	0,074153	Accept

Kruskal-Wallis Multiple-Comparison Z-Value Test (Dunn's Test)

Variable	ED	ED1	ED5
ED	0,0000	1,9742	2,2885
ED1	1,9742	0,0000	0,3144
ED5	2,2885	0,3144	0,0000
Regular Test: Medians significantly different if z-value > 1,9600			
Bonferroni Test: Medians significantly different if z-value > 2,3940			

Figura 58. Resultados del test Kruskal-Wallis en el indicador ED, ED1, ED5

2. Con T Test para muestras pareadas, aplicando Wilcoxon para valorar la diferencia entre las medianas, se corrobora el dato anterior: ED vs ED1 (z value -2,3866 p=0,008502) (figura 59) y ED vs ED5 (z value -2,463 p=0,00689) (figura 60).

Paired T-Test Report

Variable X1 = ED, X2 = ED1

Tests of Assumptions about Differences Section

Assumption	Value	Probability	Decision(,050)
Skewness Normality	1,2662	0,205451	Cannot reject normality
Kurtosis Normality	3,1017	0,001924	Reject normality
Omnibus Normality	11,2240	0,003654	Reject normality
Correlation Coefficient	0,159671		

Wilcoxon Signed-Rank Test for Difference in Medians

W	Mean of W	Std Dev of W	Number of Zeros	Number Sets of Ties	Multiplicity Factor
Sum Ranks					
24,5	102,5	32,68218	15	3	150
Alternative Hypothesis	Exact Probability	Approximation Without Continuity Correction	Approximation With Continuity Correction	Reject H0	Reject H0
X1-X2<>0	Prob Level	Prob Level	Prob Level	at ,050	at ,050
X1-X2<0	2,3866	0,017004	2,3713	Yes	Yes
X1-X2>0	2,3866	0,991498	2,4019	No	No

Figura 59. Resultados del test de Wilcoxon en ED vs ED1



Paired T-Test Report

Variable X1 = ED, X2 = ED5

Tests of Assumptions about Differences Section

Assumption	Value	Probability	Decision(,050)
Skewness Normality	-2,3230	0,020179	Reject normality
Kurtosis Normality	2,1342	0,032830	Reject normality
Omnibus Normality	9,9510	0,006905	Reject normality
Correlation Coefficient	0,222222		

Wilcoxon Signed-Rank Test for Difference in Medians

W	Mean	Std Dev	Number	Number Sets	Multiplicity
Sum Ranks	of W	of W	of Zeros	of Ties	Factor
22	102,5	32,68409	15	2	144

Alternative Hypothesis	Exact Probability		Approximation Without Continuity Correction			Approximation With Continuity Correction		
	Prob Level	Reject H0 at ,050	Z-Value	Prob Level	Reject H0 at ,050	Z-Value	Prob Level	Reject H0 at ,050
X1-X2<>0			2,4630	0,013779	Yes	2,4477	0,014378	Yes
X1-X2<0			-2,4630	0,006890	Yes	-2,4477	0,007189	Yes
X1-X2>0			-2,4630	0,993110	No	-2,4783	0,993399	No

Figura 60. Resultados del test de Wilcoxon en ED vs ED5

- Se concluye que la percepción del paciente sobre el indicador ED mejora con la prótesis digital.

Al comparar los resultados obtenidos en los diferentes momentos del indicador PIF “prótesis integrada facialmente”, se comprueba:

- Con CHI-Cuadrado, se obtienen diferencias significativas entre los indicadores PIF, PIF1 y PIF5 (CHI 27,86944 p= 0,000001) (figura 61).



Cross Tabulation Report

Variable PIF, PIF1, PIF5

List Report

Grupo	PIF	Count
POS1	N	18
POS1	S	7
POS5	N	3
POS5	S	22
PRE	N	20
PRE	S	5

Counts Section

	Grupo			
PIF	POS1	POS5	PRE	Total
N	18	3	20	41
S	7	22	5	34
Total	25	25	25	75

The number of rows with at least one missing value is 0

Chi-Square Statistics Section

Chi-Square	27,869440	
Degrees of Freedom	2	
Probability Level	0,000001	Reject H0
Phi	0,609584	
Cramer's V	0,609584	
Pearson's Contingency Coefficient	0,520500	
Tschuprow's T	0,512597	
Lambda A .. Rows dependent	0,558824	
Lambda B .. Columns dependent	0,340000	
Symmetric Lambda	0,428571	
Kendall's tau-B	-0,036036	
Kendall's tau-B (with correction for ties)	-0,061854	
Kendall's tau-C	-0,053333	
Gamma	-0,090744	

Figura 61. Resultados del Chi-Cuadrado para PIF, PIF1, PIF5

- Se concluye que la satisfacción del paciente sobre el indicador PIF mejora con la prótesis digital de manera progresiva en el tiempo.



5.1.2. Efecto de los diferentes indicadores sobre la variable Soporte

Al comparar los resultados obtenidos en los diferentes momentos de los indicadores FMAB “facilidad para masticar alimentos blandos” y FMAD “facilidad para masticar alimentos duros”, se comprueba:

6. Con ANOVA, al no ajustarse los datos a la distribución normal, se aplica Kruskal-Wallis, dando como resultado diferencias significativas en FMAB del Grupo PRE con POS5 (z-value 2,5615) y del Grupo POS1 con POS5 (z-value 2,0307) (*figura 62*). En el caso de FMAD, las diferencias significativas aparecen en el Grupo PRE con POS5 (z-value 1,973) (*figura 63*).

Analysis of Variance Report

Response FMAB,FMAB1,FMAB5

Tests of Assumptions Section

Assumption	Test Value	Prob Level	Decision (0,05)
Skewness Normality of Residuals	-4,0464	0,000052	Reject
Kurtosis Normality of Residuals	2,5727	0,010091	Reject
Omnibus Normality of Residuals	22,9919	0,000010	Reject
Modified-Levene Equal-Variance Test	4,2377	0,018201	Reject

Kruskal-Wallis Multiple-Comparison Z-Value Test (Dunn's Test)

Variable	FMAB	FMAB1	FMAB5
FMAB	0,0000	0,5308	2,5615
FMAB1	0,5308	0,0000	2,0307
FMAB5	2,5615	2,0307	0,0000

Regular Test: Medians significantly different if z-value > 1,9600

Bonferroni Test: Medians significantly different if z-value > 2,3940

Figura 62. Resultados del test Kruskal-Wallis en los indicadores FMAB, FMAB1, FMAB5



Analysis of Variance Report

Response FMAD,FMAD1,FMAD5

Tests of Assumptions Section

Assumption	Test Value	Prob Level	Decision (0,05)
Skewness Normality of Residuals	-1,9814	0,047549	Reject
Kurtosis Normality of Residuals	0,5246	0,599860	Accept
Omnibus Normality of Residuals	4,2011	0,122391	Accept
Modified-Levene Equal-Variance Test	3,9505	0,023555	Reject

Kruskal-Wallis Multiple-Comparison Z-Value Test (Dunn's Test)

Variable	FMAD	FMAD1	FMAD5
FMAD	0,0000	0,5346	1,9730
FMAD1	0,5346	0,0000	1,1384
FMAD5	1,9730	1,1384	0,0000
Regular Test: Medians significantly different if z-value > 1,9600			
Bonferroni Test: Medians significantly different if z-value > 2,3940			

Figura 63. Resultados del test Kruskal-Wallis en los indicadores FMAD, FMAD1, FMAD5

7. Aplicando T-test para muestras pareadas, se corroboran los datos anteriores:

FMAB vs FMAB5 (z value -3,0887 p=0,002511)

(figura 64) y FMAD vs FMAD5 (z value -2,3842 p=0,012687) (figura 65).

Paired T-Test Report

Variable X1 = FMAB, X2 = FMAB5

Tests of Assumptions about Differences Section

Assumption	Value	Probability	Decision(.050)
Skewness Normality	-1,2652	0,205806	Cannot reject normality
Kurtosis Normality	-0,3255	0,744837	Cannot reject normality
Omnibus Normality	1,7066	0,426006	Cannot reject normality
Correlation Coefficient	0,192582		

T-Test For Difference Between Means Section

Alternative Hypothesis	T-Value	Prob Level	Reject H0 at ,050	Power (Alpha=.05)	Power (Alpha=.01)
FMAB-FMAB5<>0	-3,0887	0,005021	Yes	0,842098	0,617471
FMAB-FMAB5<0	-3,0887	0,002511	Yes	0,912295	0,721279
FMAB-FMAB5>0	-3,0887	0,997489	No	0,000002	0,000000

Figura 64. Resultados del T-Test para muestras pareadas de los indicadores FMAB, FMAB5



Paired T-Test Report

Variable X1 = FMAD, X2 = FMAD5

Tests of Assumptions about Differences Section

Assumption	Value	Probability	Decision(.050)
Skewness Normality	-1,7183	0,085745	Cannot reject normality
Kurtosis Normality	0,8477	0,396600	Cannot reject normality
Omnibus Normality	3,6711	0,159525	Cannot reject normality
Correlation Coefficient	0,359348		

T-Test For Difference Between Means Section

Alternative Hypothesis	T-Value	Prob Level	Reject H0 at ,050	Power (Alpha=.05)	Power (Alpha=.01)
FMAD-FMAD5<>0	-2,3842	0,025374	Yes	0,628581	0,361279
FMAD-FMAD5<0	-2,3842	0,012687	Yes	0,748965	0,469534
FMAD-FMAD5>0	-2,3842	0,987313	No	0,000037	0,000002

Figura 65. Resultados del T-Test para muestras pareadas de los indicadores FMAD, FMAD5

8. Se concluye, por tanto, la mayor facilidad del paciente para la masticación de alimentos blandos y duros a los 5 meses de haber colocado la prótesis digital. Esta progresión favorable queda demostrada cuando se comparan en ambos indicadores los resultados obtenidos en el Grupo POS1 vs POS5, existiendo diferencias significativas entre ellos con mayor facilidad en la masticación en POS5 (figura 66) (figura 67).

Paired T-Test Report

Variable X1 = FMAD1, X2 = FMAD5

Tests of Assumptions about Differences Section

Assumption	Value	Probability	Decision(.050)
Skewness Normality	-1,3031	0,192543	Cannot reject normality
Kurtosis Normality	0,5433	0,586942	Cannot reject normality
Omnibus Normality	1,9932	0,369133	Cannot reject normality
Correlation Coefficient	0,889866		

T-Test For Difference Between Means Section

Alternative Hypothesis	T-Value	Prob Level	Reject H0 at ,050	Power (Alpha=.05)	Power (Alpha=.01)
FMAD1-FMAD5<>0	-2,9754	0,006579	Yes	0,814489	0,576806
FMAD1-FMAD5<0	-2,9754	0,003289	Yes	0,893443	0,684398
FMAD1-FMAD5>0	-2,9754	0,996711	No	0,000003	0,000000

Figura 66. Resultados del T-Test que corroboran las diferencias significativas halladas en el indicador FMAD entre los grupos POS1 y POS5



Paired T-Test Report

Variable X1 = FMAB1, X2 = FMAB5

Tests of Assumptions about Differences Section

Assumption	Value	Probability	Decision(,050)
Skewness Normality	-1,7317	0,083328	Cannot reject normality
Kurtosis Normality	-0,0525	0,958119	Cannot reject normality
Omnibus Normality	3,0015	0,222961	Cannot reject normality
Correlation Coefficient	0,315863		

T-Test For Difference Between Means Section

Alternative Hypothesis	T-Value	Prob Level	Reject H0 at ,050	Power (Alpha=.05)	Power (Alpha=.01)
FMAB1-FMAB5<>0	-2,9176	0,007542	Yes	0,799317	0,555710
FMAB1-FMAB5<0	-2,9176	0,003771	Yes	0,882769	0,664815
FMAB1-FMAB5>0	-2,9176	0,996229	No	0,000004	0,000000

Figura 67. Resultados del T-Test que corroboran las diferencias significativas halladas en el indicador FMAB entre los grupos POS1 y POS5

5.1.3. Efecto de los diferentes indicadores sobre la variable Retención

Al comparar los resultados obtenidos en los diferentes momentos del indicador CC “comodidad al comer”, se comprueba:

- Aplicando el T Test para muestras pareadas, aparecen diferencias significativas entre CC1 vs CC5 (z value -2,9754 p=0,003289) (figura 68).
- Se concluye una mejor comodidad al comer en el Grupo POS5.

Paired T-Test Report

Variable X1 = CC1, X2 = CC5

Tests of Assumptions about Differences Section

Assumption	Value	Probability	Decision(,050)
Skewness Normality	-0,3453	0,729849	Cannot reject normality
Kurtosis Normality	0,8068	0,419798	Cannot reject normality
Omnibus Normality	0,7701	0,680406	Cannot reject normality
Correlation Coefficient	0,744235		

T-Test For Difference Between Means Section

Alternative Hypothesis	T-Value	Prob Level	Reject H0 at ,050	Power (Alpha=.05)	Power (Alpha=.01)
CC1-CC5<>0	-2,9754	0,006579	Yes	0,814489	0,576806
CC1-CC5<0	-2,9754	0,003289	Yes	0,893443	0,684398
CC1-CC5>0	-2,9754	0,996711	No	0,000003	0,000000

Figura 68. Resultados del T-Test en el indicador CC



Al comparar los resultados obtenidos en los diferentes momentos del indicador RR “retención en reposo”, se comprueba:

11. Con Chi-Cuadrado, se obtienen diferencias significativas entre los Grupos RR, RR1 y RR5 (CHI 8,450704 $p= 0,01462$), y con Armitage (z value -2,500704 $p= 0,006197$) (figura 69).
12. Se concluye que el paciente percibe una mejor retención en reposo de manera progresiva en el tiempo.

Cross Tabulation Report

Variable RR, RR1, RR5

List Report

Grupo	RR	Count
POS1	N	25
POS5	N	25
PRE	N	21
PRE	S	4

Counts Section

Grupo				
RR	POS1	POS5	PRE	Total
N	25	25	21	71
S	0	0	4	4
Total	25	25	25	75

The number of rows with at least one missing value is 0

Chi-Square Statistics Section

Chi-Square	8,450704	
Degrees of Freedom	2	
Probability Level	0,014620	Reject H0
Phi	0,335673	
Cramer's V	0,335673	
Pearson's Contingency Coefficient	0,318223	
Tschuprow's T	0,282266	
Lambda A .. Rows dependent	0,000000	
Lambda B .. Columns dependent	0,080000	
Symmetric Lambda	0,074074	
Kendall's tau-B	0,072072	
Kendall's tau-B (with correction for ties)	0,274075	
Kendall's tau-C	0,106667	
Gamma	1,000000	

Armitage Test for Trend in Proportions

H0: $p_1 = p_2 = p_3 = \dots = p_k$		
Armitage S	-200	
Standard Error of S	79,97748	
Z-Value (Standardized S)	-2,500704	
Prob (Ha: Increasing Trend)	0,993803	Accept H0
Prob (Ha: Decreasing Trend)	0,006197	Reject H0
Prob (Ha: Any Trend)	0,012395	Reject H0

Figura 69. Resultados del Chi-Cuadrado y del Test de Armitage para el indicador RR



5.1.4. Efecto de los diferentes indicadores sobre la variable Satisfacción

Al comparar los resultados obtenidos en los diferentes momentos del indicador SG “satisfacción general”, se comprueba:

13. Con T Test para muestras pareadas, aplicando Wilcoxon para valorar la diferencia entre las medianas, se observan diferencias significativas entre SG1 vs SG5 (z value -2,3306 p=0,009887) (figura 70).
14. Se concluye una mayor satisfacción general en el Grupo POS5.

Wilcoxon Signed-Rank Test for Difference in Medians

W	Mean	Std Dev	Number	Number	Sets	Multiplicity			
Sum Ranks	of W	of W	of Zeros	of Ties		Factor			
38	117	33,8969	13	1		1320			
Alternative Hypothesis	Exact Probability Level	Reject H0 at ,050	Z-Value	Prob Level	Reject H0 at ,050	Z-Value	Prob Level	Reject H0 at ,050	
X1-X2<>0			2,3306	0,019775	Yes	2,3158	0,020567	Yes	
X1-X2<0			-2,3306	0,009887	Yes	-2,3158	0,010283	Yes	
X1-X2>0			-2,3306	0,990113	No	-2,3453	0,990495	No	

Figura 70. Resultados del Test de Wilcoxon en la variable SG

5.2. Análisis de los datos teniendo en cuenta la medicación

Al estudiar la variable “edad” en relación con la ingesta de medicación perjudicial o no para la salivación:

15. Se aplicó el T test de dos muestras (T de Studen), demostrando diferencias significativas (T value -2,9278 p=0,003783).



16. Se concluye que los pacientes que toman tratamientos potencialmente perjudiciales para la salivación tienen una edad significativamente superior al resto.

5.2.1. Efecto de la variable Medicación sobre el soporte de la prótesis

Al comparar los resultados obtenidos en el indicador FMAD “facilidad para masticar alimentos duros” del Grupo PRE en relación con la ingesta de medicación perjudicial o no para la salivación, se comprueba:

17. Con T test de dos muestras y T test, se obtiene como resultado diferencias significativas en la variable FMAD dependiendo de la medicación (T-value - 2,1536 $p=0,020994$) (figura 71).

Two-Sample Test Report			Variable	FMAD		
Descriptive Statistics Section						
Variable	Count	Mean	Standard Deviation	Standard Error	95,0% LCL of Mean	95,0% UCL of Mean
M=N	9	5,333333	2,95804	0,9860133	3,059583	7,607084
M=S	16	7,5625	2,189939	0,5474848	6,395564	8,729436
Note: T-alpha (M=N) = 2,3060, T-alpha (M=S) = 2,1314						
Equal-Variance T-Test Section						
Alternative Hypothesis	T-Value	Prob Level	Reject H0 at ,050	Power (Alpha=.050)	Power (Alpha=.010)	
Difference <> 0	-2,1536	0,041988	Yes	0,541170	0,282473	
Difference < 0	-2,1536	0,020994	Yes	0,671748	0,382550	
Difference > 0	-2,1536	0,979006	No	0,000093	0,000006	
Difference: (M=N)-(M=S)						

Figura 71. Resultados que muestran diferencias significativas en el indicador FMAD relacionado con la ingesta de medicación que puede afectar a la salivación

18. Se concluye, sorprendentemente, que los pacientes con medicación susceptible de perjudicar la salivación, en el caso de prótesis convencional, consideran que tienen más facilidad para masticar alimentos duros.



5.2.2. Efecto de la variable Medicación sobre la retención de la prótesis

Al comparar los resultados obtenidos en las variables RR, RR1 y RR5 “retención en reposo” en relación con la no ingesta de medicación perjudicial para la salivación, se comprueba:

19. Con Chi-Cuadrado y Armitage, se obtiene como resultado diferencias significativas dependiendo de la medicación (Chi 6,75 $p=0,034218$ - Z-value - 2,20794 $p=0,013624$) (figura 72).

Counts Section				
Grupo				
RR				
	POS1	POS5	PRE	Total
N	9	9	6	24
S	0	0	3	3
Total	9	9	9	27
The number of rows with at least one missing value is 0				
Chi-Square Statistics Section				
Chi-Square	6,750000			
Degrees of Freedom	2			
Probability Level	0,034218			Reject H0
Phi	0,500000			
Cramer's V	0,500000			
Pearson's Contingency Coefficient	0,447214			
Tschuprow's T	0,420448			
Lambda A .. Rows dependent	0,000000			
Lambda B .. Columns dependent	0,166667			
Symmetric Lambda	0,142857			
Kendall's tau-B	0,153846			
Kendall's tau-B (with correction for ties)	0,408248			
Kendall's tau-C	0,222222			
Gamma	1,000000			
Armitage Test for Trend in Proportions				
H0: p1 = p2 = p3 = ... = pk				
Armitage S	-54			
Standard Error of S	24,45718			
Z-Value (Standardized S)	-2,207940			
Prob (Ha: Increasing Trend)	0,986376			Accept H0
Prob (Ha: Decreasing Trend)	0,013624			Reject H0
Prob (Ha: Any Trend)	0,027248			Reject H0

Figura 72. Resultados del Chi-Cuadrado y del Test de Armitage para el indicador RR

20. Se concluye que los pacientes sin medicación susceptible de perjudicar la salivación del Grupo PRE consideran que tienen mejor retención en reposo que los pacientes con prótesis digital.



5.3. Análisis de los datos teniendo en cuenta la salivación

Las inferencias estadísticas extraídas de los datos obtenidos teniendo en cuenta la variable Salivación en los grupos PRE, POS1 y POS5 fueron las siguientes.

5.3.1. Efecto de la variable Salivación sobre el soporte de la prótesis

Al comparar los resultados obtenidos en la variable FMAB “facilidad para masticar alimentos blandos” del Grupo PRE en relación con la salivación, se comprueba:

21. Con T test de dos muestras y T test, se obtiene como resultado diferencias significativas en el indicador FMAD dependiendo de la salivación (T-value 2,6951 $p=0,006461$) (*figura 73*).
22. Se concluye que los pacientes con saliva desfavorable, en el caso de la prótesis convencional, consideran que tienen más facilidad para masticar alimentos blandos.



Two-Sample Test Report

Variable FMAB

Descriptive Statistics Section

Variable	Count	Mean	Standard Deviation	Standard Error	95,0% LCL of Mean	95,0% UCL of Mean
S=Sd	14	9,642858	0,6333237	0,1692629	9,277187	10,00853
S=Sf	11	8,636364	1,206045	0,3636364	7,826131	9,446596

Note: T-alpha (S=Sd) = 2,1604, T-alpha (S=Sf) = 2,2281

Equal-Variance T-Test Section

Alternative Hypothesis	T-Value	Prob Level	Reject H0 at ,050	Power (Alpha=.050)	Power (Alpha=.010)
Difference <= 0	2,6951	0,012922	Yes	0,732784	0,470368
Difference < 0	2,6951	0,993539	No	0,000010	0,000001
Difference > 0	2,6951	0,006461	Yes	0,833884	0,583032

Difference: (S=Sd)-(S=Sf)

Aspin-Welch Unequal-Variance Test Section

Alternative Hypothesis	T-Value	Prob Level	Reject H0 at ,050	Power (Alpha=.050)	Power (Alpha=.010)
Difference <= 0	2,5093	0,024723	Yes	0,647469	0,361919
Difference < 0	2,5093	0,987638	No	0,000026	0,000002
Difference > 0	2,5093	0,012362	Yes	0,771249	0,478435

Difference: (S=Sd)-(S=Sf)

Figura 73. Resultados que muestran diferencias significativas en el indicador FMAB dependiendo de la salivación

5.3.2. Efecto de la variable Salivación sobre la retención de la prótesis

Al comparar los resultados obtenidos en la variable CC “comodidad al comer” del Grupo PRE en relación con la salivación, se comprueba:

23. Con T test de dos muestras y T test, se obtienen diferencias significativas en la variable CC dependiendo de la salivación (T-value 2,1422 $p=0,021498$) (figura 74).
24. Se concluye que los pacientes con una saliva desfavorable para la rehabilitación protésica, en el caso de la prótesis convencional, consideran que tienen mejor comodidad al comer.



Two-Sample Test Report

Variable CC

Descriptive Statistics Section

Variable	Count	Mean	Standard Deviation	Standard Error	95,0% LCL of Mean	95,0% UCL of Mean
S=Sd	14	9,285714	1,138729	0,3043381	8,628232	9,943196
S=Sf	11	7,818182	2,227922	0,6717438	6,321444	9,31492

Note: T-alpha (S=Sd) = 2,1604, T-alpha (S=Sf) = 2,2281

Equal-Variance T-Test Section

Alternative Hypothesis	T-Value	Prob Level	Reject H0 at ,050	Power (Alpha=.050)	Power (Alpha=.010)
Difference <> 0	2,1422	0,042997	Yes	0,536818	0,278896
Difference < 0	2,1422	0,978502	No	0,000097	0,000007
Difference > 0	2,1422	0,021498	Yes	0,667724	0,378449

Difference: (S=Sd)-(S=Sf)

Aspin-Welch Unequal-Variance Test Section

Alternative Hypothesis	T-Value	Prob Level	Reject H0 at ,050	Power (Alpha=.050)	Power (Alpha=.010)
Difference <> 0	1,9900	0,066392	No	0,457812	0,207929
Difference < 0	1,9900	0,966804	No	0,000196	0,000017
Difference > 0	1,9900	0,033196	Yes	0,597997	0,299840

Difference: (S=Sd)-(S=Sf)

Figura 74. Resultados del T-Test que muestran diferencias significativas en CC relacionada con la salivación

Al comparar los resultados obtenidos en las variables RR, RR1 y RR5 “retención en reposo” en relación con una saliva favorable, se comprueba:

25. Con Chi-Cuadrado y Armitage, se obtienen diferencias significativas dependiendo de la salivación (Chi 6,6 p=0,036883 - Z-value -2,19089 p=0,01423) (figura 75).
26. Se concluye que los pacientes con una saliva favorable, en el caso de la prótesis convencional, consideran que tienen mejor retención en reposo que los pacientes con la prótesis digital.

Al comparar los resultados obtenidos en las variables RC, RC1 y RC5 “retención al comer” en relación con una saliva favorable para la rehabilitación protésica, se comprueba:



27. Con Chi-Cuadrado y Armitage, se obtienen como resultado diferencias significativas dependiendo de la saliva (Chi 6,416667 $p=0,040424$ - Z-value - 1,885618 $p=0,029663$) (figura 76).
28. Se concluye que los pacientes con saliva favorable, en el caso de prótesis convencional, consideran que tienen mejor retención comiendo que los pacientes con prótesis digital.

Cross Tabulation Report

Break

S=Sf

Counts Section

Grupo

RR	POS1	POS5	PRE	Total
N	11	11	8	30
S	0	0	3	3
Total	11	11	11	33

The number of rows with at least one missing value is 0

Chi-Square Statistics Section

Chi-Square	6,600000	
Degrees of Freedom	2	
Probability Level	0,036883	Reject H0
Phi	0,447214	
Cramer's V	0,447214	
Pearson's Contingency Coefficient	0,408248	
Tschuprow's T	0,376060	
Lambda A .. Rows dependent	0,000000	
Lambda B .. Columns dependent	0,136364	
Symmetric Lambda	0,120000	
Kendall's tau-B	0,125000	
Kendall's tau-B (with correction for ties)	0,365148	
Kendall's tau-C	0,181818	
Gamma	1,000000	

Armitage Test for Trend in Proportions

H0: $p_1 = p_2 = p_3 = \dots = p_k$

Armitage S	-66	
Standard Error of S	30,12474	
Z-Value (Standardized S)	-2,190890	
Prob (Ha: Increasing Trend)	0,985770	Accept H0
Prob (Ha: Decreasing Trend)	0,014230	Reject H0
Prob (Ha: Any Trend)	0,028460	Reject H0

Figura 75. Resultados del Chi-Cuadrado y el Test de Armitage que muestran diferencias significativas en RR relacionada con la salivación



Cross Tabulation Report

Break

S=Sf

Counts Section

Grupo				
RC	POS1	POS5	PRE	Total
N	9	10	5	24
S	2	1	6	9
Total	11	11	11	33

The number of rows with at least one missing value is 0

Chi-Square Statistics Section

Chi-Square	6,416667	
Degrees of Freedom	2	
Probability Level	0,040424	Reject H0
Phi	0,440959	
Cramer's V	0,440959	
Pearson's Contingency Coefficient	0,403473	
Tschuprow's T	0,370800	
Lambda A .. Rows dependent	0,111111	
Lambda B .. Columns dependent	0,227273	
Symmetric Lambda	0,193548	
Kendall's tau-B	0,166667	
Kendall's tau-B (with correction for ties)	0,314270	
Kendall's tau-C	0,242424	
Gamma	0,556962	

Armitage Test for Trend in Proportions

H0: $p_1 = p_2 = p_3 = \dots = p_k$		
Armitage S	-88	
Standard Error of S	46,66905	
Z-Value (Standardized S)	-1,885618	
Prob (Ha: Increasing Trend)	0,970327	Accept H0
Prob (Ha: Decreasing Trend)	0,029673	Reject H0
Prob (Ha: Any Trend)	0,059346	Accept H0

Figura 76. Resultados del Chi-Cuadrado y el Test de Armitage que muestran diferencias significativas en RC relacionada con la salivación

5.4. Análisis de los datos teniendo en cuenta si el paciente es o no fumador

Las inferencias estadísticas extraídas de los datos obtenidos teniendo en cuenta la variable Fumador/No Fumador en los grupos PRE, POS1 y POS5 fueron las siguientes.



5.4.1. Efecto de la variable Fumador/No Fumador sobre la retención de la prótesis

Al comparar los resultados obtenidos en el indicador CC “comodidad al comer” del Grupo PRE en relación con el hábito tabáquico, se comprueba:

29. Con T test de dos muestras y T test, se obtienen diferencias significativas en la variable CC dependiendo de si el paciente es o no fumador (T-value 1,7372 $p=0,048167$) (figura 77).

Two-Sample Test Report

Variable CC

Descriptive Statistics Section

Variable	Count	Mean	Standard Deviation	Standard Error	95,0% LCL of Mean	95,0% UCL of Mean
F=N	18	8,944445	1,731107	0,4080259	8,083585	9,805304
F=S	6	7,5	1,870829	0,7637626	5,536685	9,463314

Note: T-alpha (F=N) = 2,1098, T-alpha (F=S) = 2,5706

Equal-Variance T-Test Section

Alternative Hypothesis	T-Value	Prob Level	Reject H0 at ,050	Power (Alpha=.050)	Power (Alpha=.010)
Difference <> 0	1,7372	0,096334	No	0,382799	0,166819
Difference < 0	1,7372	0,951833	No	0,000433	0,000037
Difference > 0	1,7372	0,048167	Yes	0,515397	0,243622

Difference: (F=N)-(F=S)

Figura 77. Resultados del T-Test en cuanto a la retención relacionada con el hábito tabáquico

30. Se concluye que los pacientes no fumadores, en el caso de la prótesis convencional, consideran que tienen una mayor comodidad al comer.

Al comparar los resultados obtenidos en los indicadores RR, RR1 y RR5 “retención en reposo” en relación con la variable Fumador/No Fumador, se comprueba:



31. Con Armitage, se obtienen como resultado diferencias significativas dependiendo de si el paciente es o no fumador (Z-value -1,764428 $p=0,03883$) (figura 78).
32. Se concluye que los pacientes no fumadores, en el caso de prótesis convencional, consideran que tienen mejor retención en reposo que los pacientes con la prótesis digital.

Counts Section				
RR	Grupo			
	POS1	POS5	PRE	Total
N	18	19	16	53
S	0	0	2	2
Total	18	19	18	55

The number of rows with at least one missing value is 0

Armitage Test for Trend in Proportions
H0: $p_1 = p_2 = p_3 = \dots = p_k$
Armitage S -74
Standard Error of S 41,93993
Z-Value (Standardized S) -1,764428
Prob (Ha: Increasing Trend) 0,961170 Accept H0
Prob (Ha: Decreasing Trend) 0,038830 Reject H0
Prob (Ha: Any Trend) 0,077660 Accept H0

Figura 78. Resultados del Test de Armitage que muestran diferencias significativas en los indicadores RR, RR1, RR5

5.4.2. Efecto de la variable Fumador/No Fumador sobre el soporte de la prótesis

Al comparar los resultados obtenidos en el indicador FMAB5 “facilidad para masticar alimentos blandos” del Grupo POS5 en relación con el hábito tabáquico, se comprueba:

33. Con T test de dos muestras y Aspin Welch, se obtienen como resultado diferencias significativas en el indicador FMAB5 dependiendo de si el paciente es o no fumador (T value - 2,2039 $p=0,020802$) (figura 79).



34. Se concluye que los pacientes fumadores, en el caso de prótesis digital a los 5 meses de ser insertada, consideran que tienen una mayor facilidad para masticar alimentos blandos.

Two-Sample Test Report

Variable FMAB5

Descriptive Statistics Section

Variable	Count	Mean	Standard Deviation	Standard Error	95,0% LCL of Mean	95,0% UCL of Mean
F=N	18	9,777778	0,4277926	0,1008317	9,565042	9,990514
F=S	6	10	0	0	10	10

Note: T-alpha (F=N) = 2,1098, T-alpha (F=S) = 0,0000

Aspin-Welch Unequal-Variance Test Section

Alternative Hypothesis	T-Value	Prob Level	Reject H0 at ,050	Power (Alpha=.050)	Power (Alpha=.010)
Difference <= 0	-2,2039	0,041605	Yes	0,547246	0,279924
Difference < 0	-2,2039	0,020802	Yes	0,680840	0,383379
Difference > 0	-2,2039	0,979198	No	0,000083	0,000006

Difference: (F=N)-(F=S)

Figura 79. Resultados del T-Test y del Test de Aspin-Welch que muestran diferencias significativas en FMAB5 relacionado con ser o no fumador

5.4.3. Efecto de la variable Fumador/No Fumador sobre el ajuste de la prótesis

Al comparar los resultados obtenidos en los indicadores AI, AI1 y AI5 “alimentos en el interior de la prótesis” en relación con la variable Fumador/No Fumador, se comprueba:

35. Con Armitage, se obtienen diferencias significativas dependiendo de si el paciente es fumador o no (Z value -2,024405 p=0,021464) (Figura 80).
36. Se concluye que los pacientes fumadores, en el caso de prótesis digital al mes y a los 5 meses, consideran que la presencia de alimentos en el interior de la prótesis es menor que en el caso de los pacientes con la prótesis convencional.



Cross Tabulation Report

Break

F=S

Counts Section

	Grupo			
AI	POS1	POS5	PRE	Total
N	6	5	3	14
S	0	1	3	4
Total	6	6	6	18

The number of rows with at least one missing value is 0

Armitage Test for Trend in Proportions

H0: $p_1 = p_2 = p_3 = \dots = p_k$

Armitage S	-36	
Standard Error of S	17,78301	
Z-Value (Standardized S)	-2,024405	
Prob (Ha: Increasing Trend)	0,978536	Accept H0
Prob (Ha: Decreasing Trend)	0,021464	Reject H0
Prob (Ha: Any Trend)	0,042929	Reject H0

Figura 80. Resultados del Test de Armitage para los indicadores AI, AI1, AI5, relacionados con el hábito tabáquico

5.4.4. Efecto de la variable Fumador/No Fumador sobre la estética de la prótesis

Al comparar los resultados obtenidos en el indicador ED5 “estética de los dientes” del Grupo POS5 en relación con ser fumador o no, se comprueba:

37. Con T test de dos muestras y Aspin Welch, se obtienen diferencias significativas en el indicador FMAB5 dependiendo de si el paciente es o no fumador (T value -2,0513 $p=0,027986$) (figura 81).
38. Se concluye que los pacientes fumadores, en el caso de prótesis digital a los 5 meses de ser insertada, consideran que tienen una mejor estética de sus dientes.



Two-Sample Test Report

Variable ED5

Descriptive Statistics Section

Variable	Count	Mean	Standard Deviation	Standard Error	95,0% LCL of Mean	95,0% UCL of Mean
F=N	18	9,722222	0,5745131	0,135414	9,436523	10,00792
F=S	6	10	0	0	10	10

Note: T-alpha (F=N) = 2,1098, T-alpha (F=S) = 0,0000

Aspin-Welch Unequal-Variance Test Section

Alternative Hypothesis	T-Value	Prob Level	Reject H0 at ,050	Power (Alpha=.050)	Power (Alpha=.010)
Difference <> 0	-2,0513	0,055973	No	0,490100	0,235655
Difference < 0	-2,0513	0,027986	Yes	0,626968	0,331192
Difference > 0	-2,0513	0,972014	No	0,000148	0,000012

Difference: (F=N)-(F=S)

Figura 81. Resultados del T-Test y el Test de Armitage que muestran diferencias significativas en el indicador ED5 relacionado con el hábito tabáquico

5.4.5. Efecto de la variable Fumador/No Fumador sobre la satisfacción del paciente

Al comparar los resultados obtenidos en la variable SG “satisfacción general” del Grupo PRE en relación con ser fumador o no, se comprueba:

39. Con T test de dos muestras y Kolmogorov Smirnov, se obtienen como resultado diferencias significativas en el indicador CH dependiendo de si el paciente es o no fumador ($p=0,0254$) (figura 82).
40. Se concluye que los pacientes no fumadores, en el caso de la prótesis convencional, consideran que tienen una mayor satisfacción general.



Two-Sample Test Report

Variable SG

Descriptive Statistics Section

Variable	Count	Mean	Standard Deviation	Standard Error	95,0% LCL of Mean	95,0% UCL of Mean
F=N	18	9,055555	1,797784	0,4237417	8,161539	9,949573
F=S	6	8,166667	1,32916	0,5426273	6,771799	9,561535

Note: T-alpha (F=N) = 2,1098, T-alpha (F=S) = 2,5706

Tests of Assumptions Section

Assumption	Value	Probability	Decision(.050)
Skewness Normality (F=N)	-3,8420	0,000122	Reject normality
Kurtosis Normality (F=N)	3,3168	0,000911	Reject normality
Omnibus Normality (F=N)	25,7617	0,000003	Reject normality
Skewness Normality (F=S)	0,0000		
Kurtosis Normality (F=S)		1,000000	Cannot reject normality
Omnibus Normality (F=S)			
Variance-Ratio Equal-Variance Test	1,8294	0,522520	Cannot reject equal variances
Modified-Levene Equal-Variance Test	0,0192	0,891157	Cannot reject equal variances

Kolmogorov-Smirnov Test For Different Distributions

Alternative Hypothesis	Dmn Criterion Value	Reject H0 if Greater Than	Test Alpha Level	Reject H0 (Test Alpha)	Prob Level
D(1)<>D(2)	0,666667	0,5893	.050	Yes	0,0254
D(1)<D(2)	0,055556	0,5893	.025	No	
D(1)>D(2)	0,666667	0,5893	.025	Yes	

Figura 82. Resultados que demuestran diferencias significativas en el indicador CH relacionado con el hábito tabáquico

Al comparar los resultados obtenidos en la variable SG1 “satisfacción general” del Grupo POS1 en relación con ser fumador o no, se comprueba:

41. Con T test de dos muestras y Aspin Welch, se obtienen diferencias significativas en el indicador CH1 dependiendo de si el paciente es o no fumador (T value - 1,8361 p=0,040053) (figura 83).

Two-Sample Test Report

Variable SG1

Descriptive Statistics Section

Variable	Count	Mean	Standard Deviation	Standard Error	95,0% LCL of Mean	95,0% UCL of Mean
F=N	18	8,722222	1,526455	0,3597889	7,963134	9,481311
F=S	6	9,5	0,5477226	0,2236068	8,9252	10,0748

Note: T-alpha (F=N) = 2,1098, T-alpha (F=S) = 2,5706

Aspin-Welch Unequal-Variance Test Section

Alternative Hypothesis	T-Value	Prob Level	Reject H0 at .050	Power (Alpha=.050)	Power (Alpha=.010)
Difference <> 0	-1,8361	0,080106	No	0,418776	0,190107
Difference < 0	-1,8361	0,040053	Yes	0,553092	0,273027
Difference > 0	-1,8361	0,959947	No	0,000307	0,000025

Difference: (F=N)-(F=S)

Figura 83. Resultados del T-Test y el Test de Aspin-Welch que muestran diferencias significativas en CH1



42. Se concluye que los pacientes no fumadores, en el caso de prótesis digital (al mes de ser insertada), consideran que tienen una mayor satisfacción general.

Al comparar los resultados obtenidos en la variable SG5 “satisfacción general” del Grupo POS5 en relación con ser fumador o no, se comprueba:

43. Con T test de dos muestras y Aspin Welch, se obtienen como resultado diferencias significativas en el indicador CH5 dependiendo de si el paciente es o no fumador (T value -2,2443 p=0,017836) (figura 84).

44. Se concluye que los pacientes no fumadores, en el caso de prótesis digital a los 5 meses de ser colocada en boca, consideran que tienen una mayor satisfacción general.

Two-Sample Test Report

Variable SG5

Descriptive Statistics Section

Variable	Count	Mean	Standard Deviation	Standard Error	95,0% LCL of Mean	95,0% UCL of Mean
F=N	18	9,166667	1,043185	0,2458811	8,647902	9,685431
F=S	6	9,833333	0,4082483	0,1666667	9,404903	10,26176

Note: T-alpha (F=N) = 2,1098, T-alpha (F=S) = 2,5706

Aspin-Welch Unequal-Variance Test Section

Alternative Hypothesis	T-Value	Prob Level	Reject H0 at ,050	Power (Alpha=.050)	Power (Alpha=.010)
Difference <> 0	-2,2443	0,035671	Yes	0,572026	0,306490
Difference < 0	-2,2443	0,017836	Yes	0,700744	0,410809
Difference > 0	-2,2443	0,982164	No	0,000067	0,000005

Difference: (F=N)-(F=S)

Figura 84. Resultados del estudio estadístico que muestran diferencias significativas en CH5

Tras repasar los datos anteriormente presentados, se puede observar la importancia del tiempo transcurrido tras colocar la rehabilitación en boca, que permite un proceso de adaptación del paciente, tanto en cuestiones estéticas como funcionales.



DISCUSIÓN





La mayor parte de los estudios se centran en la comparación de las prótesis digitales fabricadas mediante fresado con prótesis convencionales, o bien en la comparación de prótesis fresadas con prótesis impresas, pero la bibliografía es escasa cuando se trata de comparar prótesis impresas en 3D con prótesis convencionales. Esto puede deberse a que la mayor parte de los estudios demuestran que el fresado es una técnica que ofrece prótesis de mayor calidad y estética (27,61). Sin embargo, en la práctica odontológica, la prótesis impresa ofrece una calidad y estética muy por encima de los niveles mínimos aceptables en clínica y es la opción que ofrece mejor relación coste-beneficio, tanto para el paciente como para los laboratorios y los odontólogos (teniendo en cuenta la infraestructura necesaria para su fabricación) (74). Esta es la razón por la que la impresión 3D está desplazando al fresado, no solo en la fabricación de prótesis completas mucosoportadas, sino en todos los campos de la odontología (cirugía guiada, fabricación de modelos y férulas oclusales, coronas o incrustaciones...). En la siguiente tabla, se presentan además numerosas ventajas de la técnica de impresión 3D que hacen frente a las principales desventajas de la fabricación mediante fresado, apoyando la introducción cada vez mayor de la primera técnica en la práctica clínica (*tabla 6*) (40,75–80).

INCOVENIENTES DEL FRESADO	VENTAJAS DE LA IMPRESIÓN 3D
Requiere mucho equipamiento muy costoso	La maquinaria es más económica
Baja productividad	Posibilidad de producir múltiples prótesis a la vez
Tiempos de producción muy largos	Tiempos de producción cortos
Producción costosa	Buena relación coste-efectividad
Limitación de tamaño debido a los bloques de fresado	Posibilidad de imprimir formas geométricas complejas sin limitación de tamaño (dentro de las posibilidades de la plataforma de impresión)
Gran desperdicio de material	Desperdicio mínimo de material

Tabla 6. Inconvenientes del fresado vs Ventajas de la impresión 3D



Atendiendo a los resultados obtenidos tras el análisis estadístico, la hipótesis nula del estudio fue rechazada, ya que no se encontraron diferencias significativas entre la satisfacción de los pacientes con la prótesis completa mucosoportada convencional y la digital.

La satisfacción de los pacientes es un punto clave para determinar el éxito del tratamiento, incluso más que la calidad de la propia prótesis (77). Los principales factores que influyen en la satisfacción del paciente con el tratamiento son la masticación, la presencia de dolor, la retención, la estabilidad, la comodidad, la estética, la facilidad para limpiar la prótesis y la fonética (76,81). Los cuestionarios realizados en este ensayo clínico han intentado recoger, de forma sencilla y entendible para cualquier paciente, estos elementos para evaluar de la forma más completa posible la satisfacción de los pacientes con el nuevo tratamiento en distintos momentos en el tiempo.

Según Alotaibi *et al.*, las prótesis completas mucosoportadas fabricadas mediante impresión 3D son comparables o superiores a las prótesis convencionales en términos de satisfacción de los pacientes, costes de producción reducidos y la posibilidad de una mejor atención a los pacientes de edad avanzada debido al menor número de visitas a la consulta odontológica (76). El almacenaje de los datos anatómicos del paciente permite volver a fabricar la prótesis sin necesidad de que el paciente acuda a la consulta para la toma de registros, lo que supone una gran ventaja en el caso de pacientes con movilidad reducida o pacientes geriátricos (76,77). Otros autores como Iwaki *et al.* (2024) (77), Elsarrif *et al.* (82) o Kalberer *et al.* (83), sin embargo, no encontraron diferencias significativas entre la



satisfacción de ambos grupos, concluyendo que la fabricación 3D es clínicamente aplicable, obteniendo la misma calidad de vida relacionada con la salud oral que con una prótesis completa fabricada convencionalmente. Kang *et al.* tampoco encontró diferencias significativas entre ambos tipos de prótesis, determinando que la toma de impresiones con escáneres intraorales ofrece ventajas como la reducción del reflejo nauseoso en los pacientes y la posibilidad de recortar y re-escanear las zonas defectuosas del escaneado, evitando repetir todo el proceso (84). Por el contrario, Ohara *et al.* reportó que la satisfacción de los pacientes con su prótesis completa mucosoportada convencional era significativamente superior a la satisfacción con la prótesis impresa, aunque el número de pacientes que portaban la prótesis digital era mucho menor que el número de pacientes con prótesis convencional (40). En nuestro estudio, no se encontraron diferencias significativas en términos de satisfacción general del paciente entre el grupo PRE y los grupos POS1 y POS5, concluyendo que ambos tratamientos son clínicamente satisfactorios. Cabe destacar que sí se obtuvieron diferencias significativas entre los grupos POS1 y POS5, determinando que la satisfacción general mejora notablemente tras un periodo de adaptación, concordando con los resultados obtenidos por Heikal *et al.*, que, pese a no encontrar diferencias significativas en la satisfacción de los pacientes con prótesis completas mucosoportadas convencionales e impresas en 3D, sí obtuvo diferencias entre los resultados obtenidos al comienzo del tratamiento y a los seis meses, donde la satisfacción fue significativamente superior (81). Este periodo de adaptación implica la adaptación funcional, la acomodación de los tejidos blandos a la base protésica y la coordinación neuromuscular, aliviando las posibles molestias del paciente con la nueva prótesis.



Teniendo en cuenta el soporte de la prótesis completa mucosoportada, y valorando la capacidad masticatoria de los pacientes, Kang *et al.* no encontró diferencias significativas entre la fuerza masticatoria de los pacientes con prótesis convencional y prótesis impresa, posiblemente porque los valores eran muy pequeños (la fuerza masticatoria máxima ejercida con una prótesis completa mucosoportada es seis veces menor que la ejercida con la dentición natural), aunque sí obtuvo diferencias significativas entre ambos grupos teniendo en cuenta la eficiencia masticatoria, que fue mayor en las prótesis convencionales. Sin embargo, la apreciación de los pacientes en cuanto a su habilidad para masticar no mostró diferencias significativas, al igual que en el estudio de Nabil *et al.* (84,85). En nuestro estudio, los pacientes del grupo POS5 refirieron mayor facilidad para masticar alimentos blandos y duros que los pacientes del grupo PRE, además de una mejoría significativa entre el grupo POS1 y el grupo POS5. La mejora en la facilidad para masticar está directamente relacionada con el soporte de la prótesis. La toma de impresiones con un escáner intraoral reproduce fielmente la anatomía del tejido de soporte, incluyendo las zonas retentivas y las irregularidades que generalmente son las causantes de distorsiones en la impresión convencional (pueden causar deformidades o alteraciones en el grosor del material de impresión). Esto afecta a la fiabilidad de la reproducción de la anatomía de la impresión convencional, pudiendo alterar el soporte de la prótesis una vez finalizada (86).

Un buen ajuste de la base protésica a la mucosa es imprescindible para conseguir una retención y estabilidad adecuadas de la prótesis completa (36,87). En cuanto al ajuste y la retención de las bases protésicas, Srinivasan *et al.* (2021) determinó en su meta-análisis



que el ajuste de las prótesis completas impresas es mayor que el de las prótesis convencionales (fabricadas mediante el método del enmuflado). La retención, directamente relacionada con el ajuste, también demostró ser mejor en las prótesis impresas (20). En los estudios de Hwang *et al.* y Kalberer *et al.*, las prótesis impresas también demostraron mejor ajuste que las prótesis convencionales y las prótesis fresadas, ya que su superficie interna reproducía más fielmente la anatomía de la cresta alveolar que en el caso de los otros dos tipos de prótesis (83,87). Sin embargo, en el ensayo de Emera *et al.*, no se encontraron diferencias significativas entre el ajuste y la retención de las prótesis impresas y convencionales y, aunque la retención sí mejoró en ambos tipos de prótesis con el tiempo, no lo hizo de forma significativa (88).. Heikal *et al.* determinó que el ajuste y la retención de las prótesis impresas era superior al de las prótesis convencionales, debido a que la impresión 3D, a diferencia de otros métodos como el fresado e incluso la fabricación convencional, no tiene limitaciones en cuanto a la fabricación de geometrías complejas. Las diferencias no fueron significativas entre los tres grupos. Sin embargo, si aparecieron resultados significativos entre la retención en el momento de la inserción de la prótesis en boca y a los seis meses de su inserción, contribuyendo a mejorar la satisfacción de los pacientes (81,87). En nuestro ensayo, los resultados obtenidos muestran diferencias significativas en la retención en reposo entre los tres grupos, siendo mayor en los grupos portadores de prótesis digital y, dentro de estos, en el grupo POS5. Evitar la deformación de las bases protésicas durante la fabricación es esencial para obtener un buen ajuste a la mucosa. Esta deformación depende del material y el grosor de la base y del método de fabricación. En el caso de la impresión 3D, también influye la orientación de la base sobre la plataforma de impresión. Pese a que la contracción de polimerización es más frecuente en la fabricación



convencional, también es posible que tenga lugar durante la impresión 3D y la eliminación de los soportes de impresión, ya que la polimerización no se completa hasta el post-procesado. Dado que se realizó un cuestionario a los pacientes para evaluar las variables, conocer el grado de ajuste de las prótesis de forma objetiva es complicado, por lo que se tuvo en cuenta la relación directa ajuste-retención para valorarlo. En este caso, se puede concluir que el ajuste de la prótesis digital es mayor que el de la prótesis convencional y que, de nuevo, la adaptación neuromuscular del paciente hace que la percepción del paciente mejore con el paso de los meses.

Como se demostró en los estudios de Faty *et al.* y de Zandinejad *et al.*, en los que las bases protésicas impresas demostraron mejor ajuste a la mucosa que las convencionales, pero una retención similar (36,78), la retención de una prótesis completa mucosoportada no solo depende del ajuste, sino también de otros factores como el sellado periférico, la morfología de los tejidos de soporte o la viscosidad y el flujo salival (87,89). En nuestro estudio, los pacientes del grupo PRE con una salivación desfavorable refirieron mayor facilidad al masticar alimentos blandos. Sin embargo, la retención en reposo y la retención al comer en los pacientes del grupo PRE con saliva favorable para la rehabilitación protésica fue superior a la de los pacientes con una saliva desfavorable. La saliva juega un papel fundamental en la retención y la estabilidad de la prótesis, actuando como un lubricante natural y garantizando una adhesión adecuada entre la prótesis y la mucosa oral. La presencia de un flujo salival suficiente y con una viscosidad y tensión superficial adecuadas forma un film sobre la mucosa que crea un sellado, aumentando la adhesión. La ausencia de esta película disminuye la lubricación y da lugar a un aumento de la



fricción entre la base protésica y la mucosa, generando dolor, abrasiones y úlceras. La constante irritación que produce la prótesis en una situación de sequedad oral conduce a una disminución de la comodidad y, por tanto, de la satisfacción del paciente con el tratamiento (90). En cuanto al resultado del indicador FMAB, la explicación es que se trata de una sensación subjetiva del paciente y que, teniendo en cuenta que se trata de una prótesis convencional que lleva en boca más de 6 meses, este ha experimentado una adaptación a dicha prótesis, aumentando la sensación de facilidad a la masticación. Por ello, este resultado solo es significativo en el grupo PRE, demostrando que, al no haber sido portador de la prótesis digital tanto tiempo como de la prótesis convencional, la adaptación a la prótesis impresa es inferior y, por tanto, la percepción del paciente es peor.

En términos de comodidad y estabilidad, Ohara *et al.* determinó que los pacientes presentaban una mayor satisfacción con la prótesis convencional, debido al sellado periférico realizado durante la toma de registros y al ajuste oclusal (40). Sin embargo, en nuestro estudio, la comodidad del paciente al comer fue similar con ambas prótesis, presentando diferencias no significativas entre los grupos PRE y POS1. Hay que tener en cuenta que sí se obtuvieron diferencias significativas entre los grupos POS1 y POS5, demostrando que la adaptación del paciente a la prótesis, y por tanto su satisfacción, mejoran con el paso del tiempo. La explicación de la mejoría en la comodidad del paciente con el paso del tiempo se debe a que, los primeros días tras la inserción de la prótesis, la musculatura se tensiona debido a la presencia de un cuerpo extraño en la boca, necesitando un tiempo de adaptación para que las fibras musculares se relajen. A partir de los dos meses, la mejoría ya es notable (91). En los indicadores CH y CS no se



encontraron diferencias significativas, aunque en ambos casos la media fue superior en el grupo POS5 con respecto al grupo PRE. La integración facial de la prótesis no solo depende de una estética favorable, sino de la adaptación muscular del paciente a la dentadura. Por ello, al igual que con los indicadores CC, CH y CS, el indicador PIF muestra diferencias significativas entre los grupos PRE, POS1 y POS5, siendo mayor en la prótesis digital y mejorando sus valores con el paso del tiempo. En el estudio de Bors *et al.*, no se encontraron diferencias significativas en cuanto a satisfacción general entre las prótesis convencionales y las prótesis digitales. Sin embargo, el confort fue muy superior en el segundo grupo debido a que el ajuste inicial a los tejidos de soporte fue mejor que en las prótesis convencionales. Bors *et al.* afirma que, aunque el resto de indicadores no muestran grandes diferencias entre ambos métodos de fabricación, las diferencias significativas en la comodidad del paciente son decisivas para modificar los resultados de la satisfacción general con el tratamiento (86).

En cuanto la estética dental de las prótesis impresas, Alotaibi *et al.* concluyó que los dientes de las prótesis convencionales eran más estéticos que los de las prótesis digitales. La caracterización anatómica de los dientes era idéntica, pero los dientes artificiales prefabricados eran más parecidos a los naturales visualmente hablando, presentando más translucidez y características ópticas más similares a los dientes naturales (76). Nabil *et al.* obtuvo las mismas conclusiones que Alotaibi *et al.*, ya que en su estudio, los pacientes preferían los dientes prefabricados a los dientes impresos (85). Sin embargo, los resultados obtenidos en nuestro estudio demostraron que los pacientes preferían la estética de los dientes de la prótesis digital. Esto se debe a que, en lugar de utilizar una



arcada dental impresa, como en el ensayo de Alotaibi *et al.*, se utilizaron los dientes prefabricados Vita Vionic Vigo® de la marca comercial VITA Zahnfabrik®, con un diseño realista del diente para lograr una apariencia natural y una muy buena función gracias a la incorporación en la biblioteca digital de una intercuspidad automática y una guía céntrica dirigida. Se ha Poseen una gran caracterización anatómica y una estratificación cromática tridimensional, con una translucidez, opalescencia y fluorescencia excelentes. Además, al ser fabricados industrialmente (bajo condiciones de temperatura y presión estrictamente controladas), la estabilidad del color es mayor a largo plazo que los dientes impresos. Estos resultados coinciden con los de Iwaki *et al.* (2024), que no obtuvo diferencias significativas en cuanto a estética de los dientes, ya que usó los mismos dientes artificiales prefabricados en ambos grupos.

En cuanto a la estética de la base protésica (estética rosa), no se obtuvieron resultados significativos, aunque, observando la media del indicador ER resultante de los cuestionarios, los pacientes prefieren la prótesis convencional, posiblemente debido al color más oscuro de la parte rosa de las prótesis digitales. Cabe destacar que las resinas Denture Base de Sprint Ray cuentan con diferentes colores, por lo que este resultado podría mejorar si el odontólogo eligiese la resina del color más similar a la encía del paciente, mejorando la estética y la integración facial de la prótesis. Srinivasan *et al.* (2021) determinó que la estabilidad del color de la base protésica fue superior en las prótesis convencionales comparada con las prótesis impresas (89). Debido a que en nuestro estudio solo se ha realizado un seguimiento a los cinco meses, no se observaron



cambios de color o tinciones de la resina utilizada para la impresión 3D, aunque es un periodo de tiempo demasiado corto para valorar la estabilidad del color de la misma.

La estabilidad del color de las resinas está directamente relacionada con la acumulación de placa y la limpieza a la que es sometida la prótesis. Todas las prótesis son susceptibles de ser colonizadas por microorganismos presentes en la microbiota oral, independientemente del método de fabricación utilizado. Por tanto, la facilidad de limpieza de las prótesis es sumamente importante para evitar posibles afecciones orales como la candidiasis o la estomatitis protésica. Los pacientes de edad avanzada con una habilidad manual reducida suelen referir mayor dificultad para mantener una adecuada higiene de sus prótesis completas. En el estudio de Elsarrif *et al.*, las prótesis completas mucosoportadas impresas mostraron una menor carga microbiana, especialmente de *Candida albicans*, que las prótesis convencionales debido a una menor porosidad y rugosidad superficial del material y una mayor hidrofobia, que reduce la acumulación de placa (82). Por el contrario, Gruber *et al.* determinó que la rugosidad superficial de las prótesis impresas era superior a la de las prótesis convencionales, demostrando una menor estabilidad del color de la base protésica (92). En nuestro ensayo, todos los pacientes consideraron que la limpieza de sus prótesis, tanto convencionales como digitales, era sencilla. Solo un paciente refirió que la higiene de la prótesis convencional no le resultaba fácil, por lo que las diferencias no fueron significativas. Las diferencias en rugosidad superficial dependen del material, pero también del pulido final de la prótesis. En ambos casos, el pulido se realizó siguiendo el mismo protocolo, por lo que las diferencias que pudieran ser percibidas por los pacientes fueron mínimas. Sería necesario realizar un



estudio de la carga microbiana de ambas prótesis para determinar si las prótesis digitales son más o menos susceptibles de ser colonizadas por microorganismos presentes en la microbiota oral. Además, las prótesis digitales pueden ser glaseadas utilizando el glaseado fotopolimerizable universal Vita Akzent® LC Glaze de la marca comercial Vita Zahnfabrik®, que aporta brillo y reduce la porosidad superficial de la base protésica.

En cuanto a la fonética, Alotaibi *et al.* y Ohara *et al.* demostraron diferencias significativas entre las prótesis completas convencionales e impresas, con una mejor pronunciación en el grupo de las prótesis convencionales. En ambos estudios, las prótesis impresas poseían un grosor uniforme (incluido la zona del paladar) de 2,5mm para garantizar la resistencia del material de la base protésica, mientras que en las prótesis convencionales, el grosor era de aproximadamente 1,4mm, resultando más cómodo para los pacientes a la hora de hablar (40,76). En cuanto a la modificación del habla, pese a no obtener diferencias significativas, se puede observar cómo, en el Grupo PRE de este estudio, hubo más pacientes que refirieron modificaciones en el habla que en el Grupo POS1, reduciéndose este número aún más en el Grupo POS5. Esto se debe a que la superficie de las prótesis impresas es más homogénea, al igual que su grosor, por lo que es más sencillo para el paciente adaptarse a ella. Además, al igual que la musculatura perioral, la lengua también es capaz de adaptarse a la prótesis nueva, mejorando la dicción con el paso del tiempo (88,91).

Numerosos estudios han demostrado que la satisfacción de los pacientes varía con el paso del tiempo. En el caso de Alotaibi *et al.*, la satisfacción de los pacientes mejoró



significativamente en un plazo de entre 6 meses y 2 años con las prótesis convencionales, mientras que los pacientes que portaban prótesis impresas seguían sufriendo úlceras, incomodidad, dolor en la mucosa y dificultad en la masticación incluso 6 meses después de su inserción en boca (76). Como se ha mencionado anteriormente, en nuestro estudio no se observaron diferencias significativas entre la satisfacción general del grupo PRE y del grupo POS1, mientras que sí que aparecieron entre el grupo POS1 y POS5, demostrando una vez más que la satisfacción aumenta progresivamente con el paso del tiempo. Teniendo en cuenta estos resultados, se puede concluir que la SG con la prótesis completa digital podría llegar a ser superior que la SG con la prótesis convencional, ya que los resultados son similares, pero la prótesis convencional llevaba más tiempo en boca que la prótesis digital, que solo llevaba insertada un mes. Esto quiere decir que, si se comparase la SG de una prótesis convencional y una digital que llevasen el mismo tiempo colocadas en la boca de un mismo paciente (para que las condiciones fuesen idénticas), tal vez la prótesis digital ofrecería mejores resultados. Para ello, sería recomendable realizar un seguimiento a más largo plazo de los pacientes incluidos en este estudio, comparando los resultados obtenidos en este ensayo con los nuevos resultados. También hay que tener en cuenta que, aunque la satisfacción fuese similar con ambos tipos de tratamiento a largo plazo, el flujo digital en la fabricación de prótesis completas mucosoportadas supone una reducción en los tiempos de trabajo y en el número de visitas a la consulta, por lo que es probable que sea implementada en muchas clínicas dentales y se convierta en el principal método de fabricación en un futuro no muy lejano.



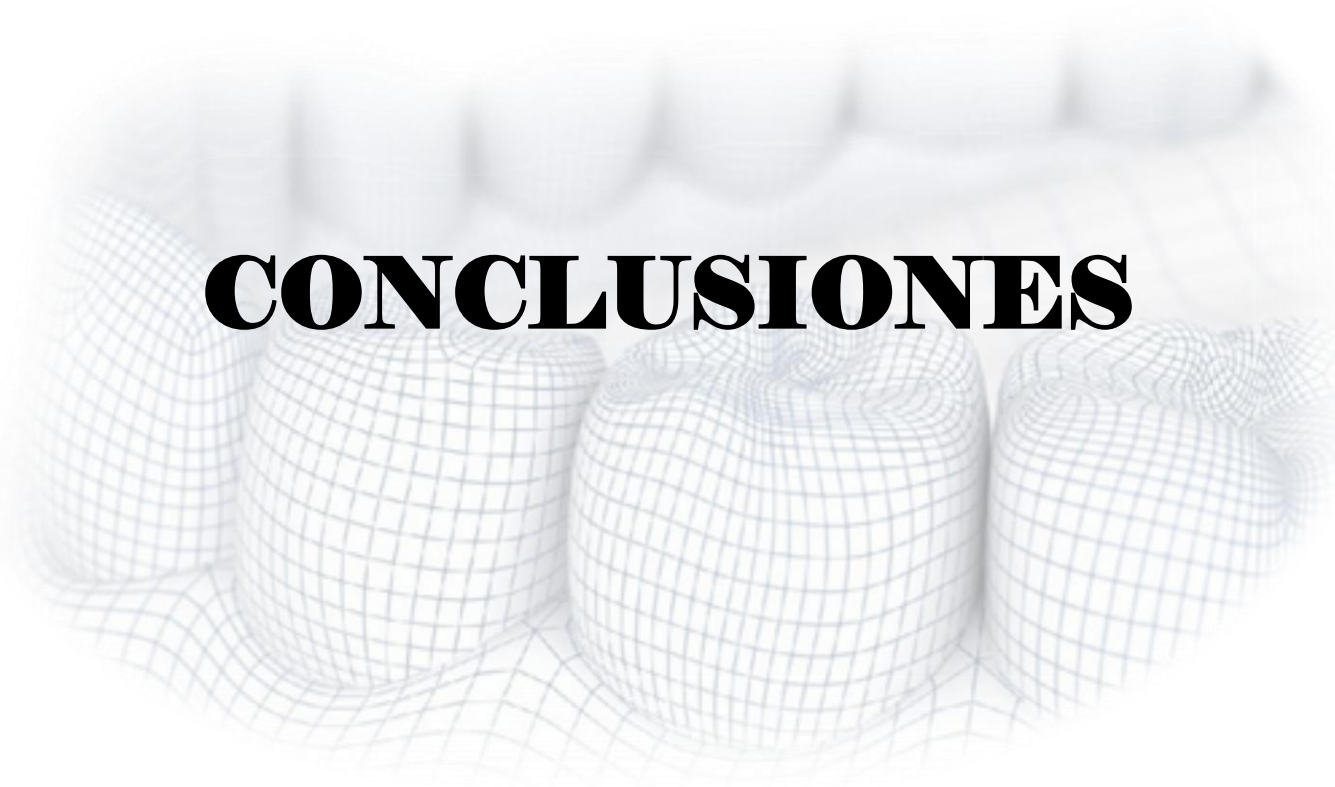
Por tanto, entre los beneficios del flujo digital en la fabricación prótesis completas mucosoportadas se pueden citar un menor número de visitas a la consulta y menor tiempo de sillón, mayor ajuste de la prótesis, la posibilidad de almacenar los datos anatómicos del paciente, una menor carga de trabajo para los laboratorios y un menor tiempo de fabricación. En el caso de la satisfacción del paciente, es comparable al tratamiento convencional, siendo perfectamente válido su uso en clínica, facilitando el flujo de trabajo y reduciendo los tiempos y costes de fabricación (78).

Las limitaciones de este estudio incluyen:

- Una muestra pequeña. Se tomó una muestra de 25 pacientes que, aunque fue suficiente para encontrar diferencias significativas en algunos indicadores y variables, puede no ser suficiente para detectar pequeñas diferencias en otras (por ejemplo, la influencia de la edad y la presencia de menopausia en las mujeres).
- Un periodo de seguimiento corto. Se realizó un seguimiento al mes y a los cinco meses de la inserción de la prótesis digital en boca de los pacientes. Si bien este periodo de tiempo fue suficiente para demostrar una gran mejoría en algunos de los indicadores estudiados, no lo es para determinar diferencias en otras variables como la estabilidad del color de la resina utilizada para la impresión de las bases protésicas, el desgaste de los dientes prefabricados o la durabilidad de la prótesis. Sería recomendable realizar visitas de seguimiento a largo plazo a estos mismos pacientes para ver cómo evoluciona la prótesis con el paso de los meses y tras un uso continuado.



- El ensayo no es ciego para los participantes y los investigadores. Es imposible ya que las tomas de impresiones son distintas y el proceso de fabricación también, por lo que los resultados son evidentes para los pacientes y el odontólogo. Esto, junto con la obtención de resultados mediante cuestionarios subjetivos, pueden hacer que los resultados obtenidos estén sesgados por la diferente percepción del paciente.
- Solo se utilizó una única técnica de impresión 3D. Como ya se ha mencionado, existen numerosas técnicas de impresión en 3 dimensiones, además de múltiples materiales. Cada vez hay más investigación en este campo, por lo que se están desarrollando materiales con mejores propiedades mecánicas y estéticas. Sería necesario probar esta misma técnica de diseño utilizando otras impresoras y materiales para comprobar si las prótesis resultantes ofrecer una satisfacción mayor o menor para el paciente.



CONCLUSIONES





Tras estudiar los resultados obtenidos en el ensayo, se exponen las siguientes conclusiones:

1. El flujo de trabajo digital para la fabricación de una prótesis completa mucosoportada partiendo de una prótesis ya existente consta de las siguientes partes: toma de registros con un escáner intraoral, diseño digital de la prótesis, impresión 3D de las bases protésicas, adhesión de los dientes prefabricados, pulido final e inserción en boca del paciente, otorgando al paciente una oclusión bibalanceada.
2. La fabricación digital de la prótesis completa mucosoportada comparada con la fabricación convencional permite la reducción del número de visitas de 5 a 2, reduciendo el tiempo de trabajo del odontólogo y las posibles molestias para los pacientes. Además, disminuye el gasto de material en clínica y en el laboratorio, reduciendo los costes de producción a la larga.
3. Funcionalmente, no se encontraron grandes diferencias al comparar la prótesis convencional con la prótesis digital al mes de colocarla en boca del paciente, aunque sí que aparecieron diferencias significativas al comparar la prótesis convencional con la prótesis digital a los cinco meses de su inserción. Esto demuestra que el periodo de adaptación influye enormemente en la satisfacción del paciente con la prótesis completa mucosoportada. Dado que la adaptación aumenta con el tiempo, la satisfacción también lo hará.
4. Los pacientes prefieren la estética rosa de la prótesis convencional, aunque las diferencias fueron mínimas. En cuanto a la estética dental, la prótesis digital es



significativamente superior a la convencional, mejorando los resultados con el paso del tiempo, al igual que ocurre con la integración facial de la prótesis.

5. El flujo de trabajo digital reduce notablemente el tiempo en el sillón y el número de visitas a la consulta, así como el tiempo de trabajo y los costes de laboratorio, aportando un nuevo método de fabricación de prótesis completas mucosoportadas más eficiente y con una mejor relación coste-beneficio.



BIBLIOGRAFÍA





1. Borg-Bartolo R, Rocuzzo A, Molinero-Mourelle P, Schimmel M, Gambetta-Tessini K, Chaurasia A, et al. Global prevalence of edentulism and dental caries in middle-aged and elderly persons: A systematic review and meta-analysis. *J Dent.* 2022;127:104335.
2. Anadioti E, Musharbash L, Blatz MB, Papavasiliou G, Kamposiora P. 3D printed complete removable dental prostheses: a narrative review. *BMC Oral Health.* 2020;20(1):343.
3. Zhurakivska K, Luciano R, Caponio VCA, Lo Russo L, Muzio LL, Mascitti M, et al. Cost/effectiveness analysis of treatment options for the rehabilitation of the total edentulous mandible. *J Oral Rehabil.* 2023;50(5):400-9.
4. Han W, Li Y, Zhang Y, lv Y, Zhang Y, Hu P, et al. Design and fabrication of complete dentures using CAD/CAM technology. *Medicine (Baltimore).* 2017;96(1):e5435.
5. de Villa Camargos G, Armenine TE, Paleari AG, Nascimento GMO, Munhoz MFV. Teaching Complete Denture Procedures to Dental Students by Conventional or Simplified Methods: A Randomized Clinical Trial. *J Dent Educ.* 2019;83(3):303-13.
6. Sharka R, Abed H, Hector M. Oral health-related quality of life and satisfaction of edentulous patients using conventional complete dentures and implant-retained overdentures: An umbrella systematic review. *Gerodontology.* 2019;36(3):195-204.
7. Taylor M, Masood M, Mnatzaganian G. Longevity of complete dentures: A systematic review and meta-analysis. *J Prosthet Dent.* 2021;125(4):611-9.



8. Sanjeevan V, Rajagopal P, Venkitachalam R, Aras M. Efficiency of simplified versus traditional denture fabrication methods: A systematic review and meta-analysis. *J Prosthet Dent.* 2021;126(3):377-85.
9. Thalji G, McGraw K, Cooper L. Maxillary Complete Denture Outcomes: A Systematic Review of Patient-Based Outcomes. *Int J Oral Maxillofac Implants.* 2017;31:169-81.
10. Lu B, Zhu J, Shao L, Yu Q. Effect of Tooth Mobility on the Accuracy of Conventional Impressions: A Pilot Study. *Int J Prosthodont.* 2024;37(2):232.
11. Soboleva U, Rogovska I. Edentulous Patient Satisfaction with Conventional Complete Dentures. *Medicina (Mex).* 2022;58(3):344.
12. Bannwart LC, De Moraes Melo Neto CL, Goiato MC, Dos Santos DM, Da Silva Paiva CA, De Araújo Moreno NV, et al. Oral Health-Related Quality of Life, Dry Mouth Sensation, and Level of Anxiety in Elderly Patients Rehabilitated with New Removable Dentures. *Eur J Dent.* 2022;16(02):351-9.
13. Rami DS, Sutaria BS, Parmar VB, Detroja K, Sethuraman R, Makwana T. Benefits and risks of complete denture therapy in fully edentulous Indian patients. *Bioinformation.* 2024;20(5):551-556.
14. Krishnamurthy P, Banu F, Kumar VA. Impact of Complete Denture and Mandibular Advancement Device in the Management of Completely Edentulous Obstructive Sleep Apneic Individuals: A Systematic Review with Meta-Analysis. *J Dent (Shiraz).* 2023;24(1 Suppl):84-94.



15. Platon AL, Stelea CG, Boișteanu O, Patrascanu E, Zetu IN, Roșu SN, et al. An Update on Obstructive Sleep Apnea Syndrome—A Literature Review. *Medicina (Mex)*. 2023;59(8):1459.
16. Al-Dwairi ZN, Tahboub KY, Baba NZ, Goodacre CJ, Özcan M. A Comparison of the Surface Properties of CAD/CAM and Conventional Polymethylmethacrylate (PMMA). *J Prosthodont*. 2019;28(4):452-7.
17. Mubarak MQ, Moaleem MMA, Alzahrani AH, Shariff M, Alqahtani SM, Porwal A, et al. Assessment of Conventionally and Digitally Fabricated Complete Dentures: A Comprehensive Review. *Materials*. 2022;15(11):3868.
18. Alfadda SA. The relationship between various parameters of complete denture quality and patients' satisfaction. *J Am Dent Assoc*. 2014;145(9):941-8.
19. AlHelal A, AlRumaih HS, Kattadiyil MT, Baba NZ, Goodacre CJ. Comparison of retention between maxillary milled and conventional denture bases: A clinical study. *J Prosthet Dent*. 2017;117(2):233-8.
20. Srinivasan M, Kamnoedboon P, McKenna G, Angst L, Schimmel M, Özcan M, et al. CAD-CAM removable complete dentures: A systematic review and meta-analysis of trueness of fit, biocompatibility, mechanical properties, surface characteristics, color stability, time-cost analysis, clinical and patient-reported outcomes. *J Dent*. 2021;113:103777.
21. Goodacre BJ, Goodacre CJ. Additive Manufacturing for Complete Denture Fabrication: A Narrative Review. *J Prosthodont*. 2022;31(S1):47-51.



22. Jin MC, Yoon HI, Yeo IS, Kim SH, Han JS. The effect of build angle on the tissue surface adaptation of maxillary and mandibular complete denture bases manufactured by digital light processing. *J Prosthet Dent.* 2020;123(3):473-82.
23. Infante L, Yilmaz B, McGlumphy E, Finger I. Fabricating complete dentures with CAD/CAM technology. *J Prosthet Dent.* 2014;111(5):351-5.
24. Kattadiyil MT, Jekki R, Goodacre CJ, Baba NZ. Comparison of treatment outcomes in digital and conventional complete removable dental prosthesis fabrications in a predoctoral setting. *J Prosthet Dent.* 2015;114(6):818-25.
25. Prpić V, Schauperl Z, Ćatić A, Dulčić N, Čimić S. Comparison of Mechanical Properties of 3D-Printed, CAD/CAM, and Conventional Denture Base Materials. *J Prosthodont.* 2020;29(6):524-8.
26. Herpel C, Tasaka A, Higuchi S, Finke D, Kühle R, Odaka K, et al. Accuracy of 3D printing compared with milling — A multi-center analysis of try-in dentures. *J Dent.* 2021;110:103681.
27. Srinivasan M, Kalberer N, Kamnoedboon P, Mekki M, Durual S, Özcan M, et al. CAD-CAM complete denture resins: an evaluation of biocompatibility, mechanical properties, and surface characteristics. *J Dent.* 2021;114:103785.
28. Azpiaz-Flores FX, Elfana A, Yang CC, Morton D, Lin WS. Effect of artificial aging and different surface finishing protocols on the flexural strength and surface hardness of a photopolymer for manufacturing monolithic polychromatic complete dentures using PolyJet 3D printing. *J Prosthodont.* 2024.



29. Lynge Pedersen A, Nauntofte B, Smidt D, Torpet L. Oral mucosal lesions in older people: relation to salivary secretion, systemic diseases and medications. *Oral Dis.* 2015;21(6):721-9.
30. Pedersen AML, Dynesen AW, Heitmann BL. Older age, smoking, tooth loss and denture-wearing but neither xerostomia nor salivary gland hypofunction are associated with low intakes of fruit and vegetables in older Danish adults. *J Nutr Sci.* 2021;10:e47.
31. Guo X, Hou L, Peng X, Tang F. The prevalence of xerostomia among e-cigarette or combustible tobacco users: A systematic review and meta-analysis. *Tob Induc Dis.* 2023;21(February):1-11.
32. Fernandes MS, Castelo PM, Chaves GN, Fernandes JPS, Fonseca FLA, Zanato LE, et al. Relationship between polypharmacy, xerostomia, gustatory sensitivity, and swallowing complaints in the elderly: A multidisciplinary approach. *J Texture Stud.* 2021;52(2):187-96.
33. Tango RN, Arata A, Borges ALS, Costa AKF, Pereira LJ, Kaminagakura E. The Role of New Removable Complete Dentures in Stimulated Salivary Flow and Taste Perception. *J Prosthodont.* 2018;27(4):335-9.
34. Jafarpour D, El-Amier N, Feine J, Bedos C, Abi-Nader S, Esfandiari S, et al. 3D printing vs traditional workflow for the fabrication of mandibular implant overdentures: study protocol for a mixed-methods cross-over RCT. *Trials.* 2024;25(1):267.



35. Komagamine Y, Kanazawa M, Sasaki Y, Sato Y, Minakuchi S. Prognoses of new complete dentures from the patient's denture assessment of existing dentures. *Clin Oral Investig.* 2017;21(5):1495-501.
36. Faty MA, Sabet ME, Thabet YG. A Comparison of Denture Base Retention and Adaptation Between CAD/CAM and Conventional Fabrication Techniques. *Int J Prosthodont.* 2023 Sep 12;36(4):469-478.
37. Jasiūnaitė A, Verenis AM, Ivanauskienė E, Žilinskas J. A comparison of mechanic properties regarding complete removable dentures, which were made from polymethylmethacrylate (PMMA) during conventional and CAD/CAM processes. Systemic literature review. *Stomatologija.* 2022;24(1):3-12.
38. Emera RMK, Shady M, Alnajih MA. Comparison of retention and denture base adaptation between conventional and 3D-printed complete dentures. *J Dent Res Dent Clin Dent Prospects.* 2022;16(3):179-85.
39. Vecchia MPD, Regis RR, Cunha TR, de Andrade IM, da Matta JCS, de Souza RF. A Randomized Trial on Simplified and Conventional Methods for Complete Denture Fabrication: Cost Analysis: Cost of Simplified Complete Dentures. *J Prosthodont.* 2014;23(3):182-91.
40. Ohara K, Isshiki Y, Hoshi N, Ohno A, Kawanishi N, Nagashima S, et al. Patient satisfaction with conventional dentures vs. digital dentures fabricated using 3D-printing: A randomized crossover trial. *J Prosthodont Res.* 2022;66(4):623-9.



41. Reis S, De Paula J, De Moraes M, Ferreira R, Gomes V. Impact of Treatment with Conventional Complete Dentures on (Oral) Health-Related Quality of Life: A Scoping Review. *Int J Prosthodont*. 2019;32(3):257-62.
42. Goodacre CJ, Garbacea A, Naylor WP, Daher T, Marchack CB, Lowry J. CAD/CAM fabricated complete dentures: concepts and clinical methods of obtaining required morphological data. *J Prosthet Dent*. 2012;107(1):34-46.
43. Maeda Y, Minoura M, Tsutsumi S, Okada M, Nokubi T. A CAD/CAM system for removable denture. Part I: Fabrication of complete dentures. *Int J Prosthodont*. 1994;7(1):17-21.
44. Clark WA, Brazile B, Matthews D, Solares J, De Kok IJ. A Comparison of Conventionally Versus Digitally Fabricated Denture Outcomes in a University Dental Clinic. *J Prosthodont*. 2021;30(1):47-50.
45. Srinivasan M, Kalberer N, Naharro M, Marchand L, Lee H, Müller F. CAD-CAM milled dentures: The Geneva protocols for digital dentures. *J Prosthet Dent*. 2020;123(1):27-37.
46. Farahat AMS, Refai OM, Elsherbeen YS. Trueness of maxillary complete dentures duplicated by using conventional and 3D printing techniques: A comparative in vitro study. *J Prosthet Dent*. 2025;133(3):846.e1-846.e8.
47. Revilla-León M, Özcan M. Additive Manufacturing Technologies Used for Processing Polymers: Current Status and Potential Application in Prosthetic Dentistry. *J Prosthodont*. 2019;28(2):146-158.



48. Barazanchi A, Li KC, Al-Amleh B, Lyons K, Waddell JN. Additive Technology: Update on Current Materials and Applications in Dentistry. *J Prosthodont.* 2017;26(2):156-63.
49. Piedra-Cascón W, Krishnamurthy VR, Att W, Revilla-León M. 3D printing parameters, supporting structures, slicing, and post-processing procedures of vat-polymerization additive manufacturing technologies: A narrative review. *J Dent.* 2021;109:103630.
50. Sulaiman TA. Materials in digital dentistry—A review. *J Esthet Restor Dent.* 2020;32(2):171-81.
51. Lee HE, Alauddin MS, Mohd Ghazali MI, Said Z, Mohamad Zol S. Effect of Different Vat Polymerization Techniques on Mechanical and Biological Properties of 3D-Printed Denture Base. *Polymers.* 2023;15(6):1463.
52. Balhaddad AA, Garcia IM, Lamia Mokeem, Alsahafi R, Majeed-Saidan A, Albagami HH, et al. Three-dimensional (3D) printing in dental practice: Applications, areas of interest, and level of evidence. *Clin Oral Investig.* 2023;27(6):2465-81.
53. Kirby S, Pesun I, Nowakowski A, França R. Effect of Different Post-Curing Methods on the Degree of Conversion of 3D-Printed Resin for Models in Dentistry. *Polymers.* 2024;16(4):549.
54. Kul E, Ostovar S, Kahraman S, Yanıkoğlu N, Yeşildal F. The effect of post-polymerization methods and varying thicknesses on colour stability and flexural



- strength of denture base polymers produced with stereolithography (SLA) technique. BMC Oral Health. 2025;25(1):488.
55. Luo K, Liu Q, Alhotan A, Dai J, Li A, Xu S, et al. Effect of post-curing conditions on surface characteristics, physico–mechanical properties, and cytotoxicity of a 3D-printed denture base polymer. Dent Mater. 2024;40(3):500-7.
56. Aati S, Akram Z, Shrestha B, Patel J, Shih B, Shearston K, et al. Effect of post-curing light exposure time on the physico–mechanical properties and cytotoxicity of 3D-printed denture base material. Dent Mater. 2022;38(1):57-67.
57. Topsakal KG, Aksoy M, Süküt Y, Duran GS. Effect of post-curing parameters and material thickness on the color stability of 3D-printed dental resins: An in vitro study. Int Orthod. 2025;23(2):100985.
58. Al-Dulaijan YA, Alsulaimi L, Alotaibi R, Alboainain A, Akhtar S, Khan SQ, Al-Ghamdi M, Gad MM. Effect of Printing Orientation and Postcuring Time on the Flexural Strength of 3D-Printed Resins. J Prosthodont. 2023;32(S1):45-52.
59. Silva NR, Moreira FGDG, Cabral ABDC, Bottino MA, Marinho RMDM, Souza ROA. Influence of the postpolymerization type and time on the flexural strength and dimensional stability of 3D printed interim resins. J Prosthet Dent. 2023;130(5):796.e1-796.e8.
60. Prakash J, Shenoy M, Alhasmi A, Al Saleh AA, C SG, Shivakumar S. Biocompatibility of 3D-Printed Dental Resins: A Systematic Review. Cureus. 2024;16(1):e51721.



61. Kalberer N, Mehl A, Schimmel M, Müller F, Srinivasan M. CAD-CAM milled versus rapidly prototyped (3D-printed) complete dentures: An in vitro evaluation of trueness. *J Prosthet Dent.* 2019;121(4):637-43.
62. Hwang HJ, Lee SJ, Park EJ, Yoon HI. Assessment of the trueness and tissue surface adaptation of CAD-CAM maxillary denture bases manufactured using digital light processing. *J Prosthet Dent.* 2019;121(1):110-7.
63. Lee S, Hong SJ, Paek J, Pae A, Kwon KR, Noh K. Comparing accuracy of denture bases fabricated by injection molding, CAD/CAM milling, and rapid prototyping method. *J Adv Prosthodont.* 2019;11(1):55.
64. Takeda Y, Lau J, Nouh H, Hirayama H. A 3D printing replication technique for fabricating digital dentures. *J Prosthet Dent.* 2020;124(3):251-6.
65. AlHelal A, AlRumaih HS, Kattadiyil MT, Baba NZ, Goodacre CJ. Comparison of retention between maxillary milled and conventional denture bases: A clinical study. *J Prosthet Dent.* 2017;117(2):233-8.
66. Goodacre BJ, Goodacre CJ, Baba NZ, Kattadiyil MT. Comparison of denture base adaptation between CAD-CAM and conventional fabrication techniques. *J Prosthet Dent.* 2016;116(2):249-56.
67. Lozado J, Garbacea A, Goodacre C, Kattadiyil M. Use of a Digitally Planned and Fabricated Mandibular Complete Denture for Easy Conversion to an Immediately Loaded Provisional Fixed Complete Denture. Part 1. Planning and Surgical Phase. *Int J Prosthodont.* 2014;27(5):417-21.



68. Schwindling FS, Stober T. A comparison of two digital techniques for the fabrication of complete removable dental prostheses: A pilot clinical study. *J Prosthet Dent.* 2016;116(5):756-63.
69. Unkovskiy A, Wahl E, Zander AT, Huettig F, Spintzyk S. Intraoral scanning to fabricate complete dentures with functional borders: a proof-of-concept case report. *BMC Oral Health.* 2019;19(1):46.
70. Villa A, Connell CL, Abati S. Diagnosis and management of xerostomia and hyposalivation. *Ther Clin Risk Manag.* 2014;11:45-51.
71. Al Hamad KQ, Al-Kaff FT. Trueness of intraoral scanning of edentulous arches: A comparative clinical study. *J Prosthodont.* 2023;32(1):26-31.
72. Aranzazu-Moya GC, Rodríguez MJ. Validez y confiabilidad de un cuestionario sobre satisfacción en usuarios de prótesis dentales totales. *Rev Cienc Salud.* 2022;20(2):1-15.
73. Montero Martín J, Hernández Martín LA, Albaladejo Martínez A, Dib A. Creación de un indicador específico del bienestar con prótesis removibles. *Rev Int Prótes Estomatológica.* 2009;11(3):211-7.
74. Lo Russo L, Zhurakivska K, Guida L, Chochlidakis K, Troiano G, Ercoli C. Comparative cost-analysis for removable complete dentures fabricated with conventional, partial, and complete digital workflows. *J Prosthet Dent.* 2024;131(4):689-96.



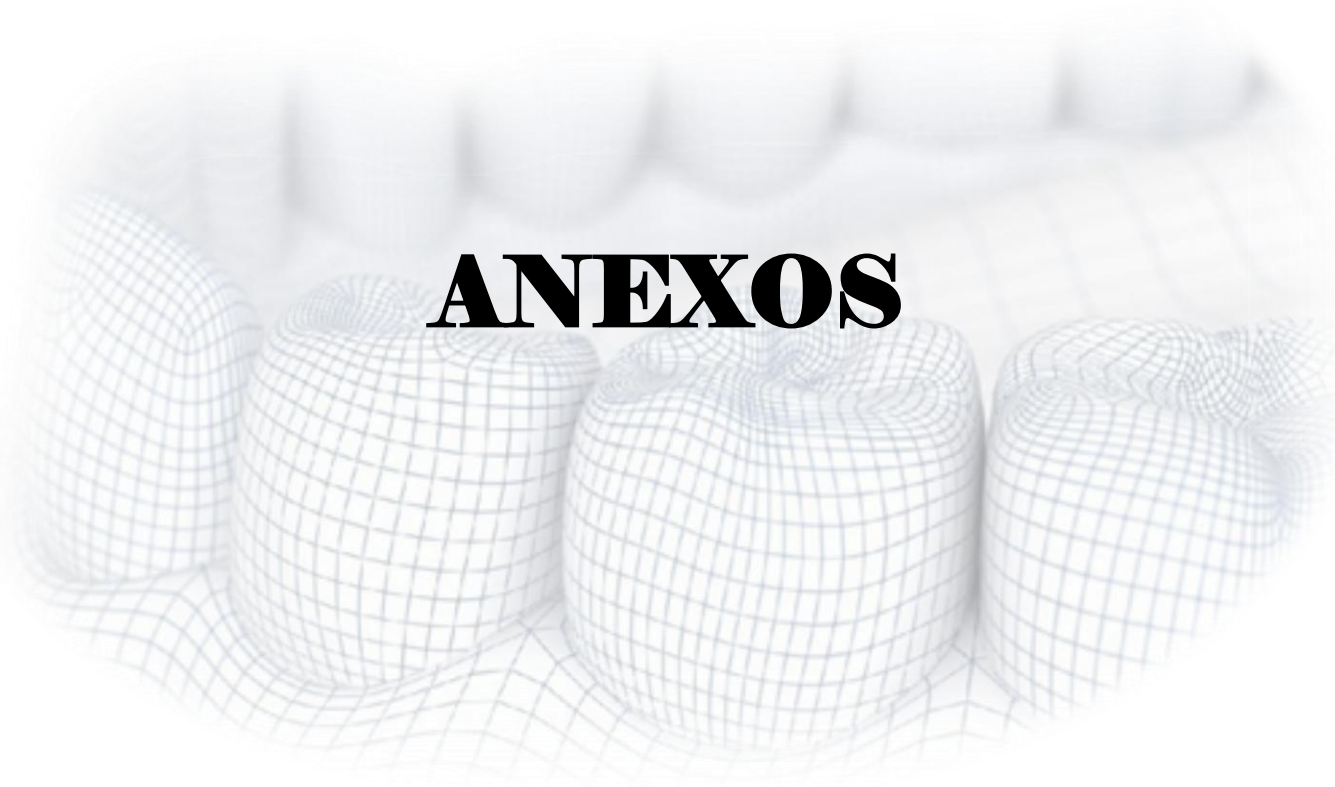
75. Hassan B, Greven M, Wismeijer D. Integrating 3D facial scanning in a digital workflow to CAD/CAM design and fabricate complete dentures for immediate total mouth rehabilitation. *J Adv Prosthodont.* 2017;9(5):381.
76. Alotaibi HN. Patient Satisfaction with CAD/CAM 3D-Printed Complete Dentures: A Systematic Analysis of the Clinical Studies. *Healthcare.* 2025;13(4):388.
77. Iwaki M, Akiyama Y, Qi K, Sahaprom N, Kohri K, Masumoto M, et al. Oral health-related quality of life and patient satisfaction using three-dimensional printed dentures: A crossover randomized controlled trial. *J Dent.* 2024;150:105338.
78. Zandinejad A, Floriani F, Lin WS, Naimi-Akbar A. Clinical outcomes of milled, 3D-printed, and conventional complete dentures in edentulous patients: A systematic review and meta-analysis. *J Prosthodont.* 2024;33(8):736-747.
79. Zupancic Cepic L, Gruber R, Eder J, Vaskovich T, Schmid-Schwap M, Kundi M. Digital versus Conventional Dentures: A Prospective, Randomized Cross-Over Study on Clinical Efficiency and Patient Satisfaction. *J Clin Med.* 2023;12(2):434.
80. Srinivasan M, Kalberer N, Fankhauser N, Naharro M, Maniewicz S, Müller F. CAD-CAM complete removable dental prostheses: A double-blind, randomized, crossover clinical trial evaluating milled and 3D-printed dentures. *J Dent.* 2021;115:103842.
81. Heikal MMA, Nabi NA, Elkerdawy MW. A study comparing patient satisfaction and retention of CAD/CAM milled complete dentures and 3D printed CAD/CAM complete dentures versus conventional complete dentures: a randomized clinical trial. *Braz Dent Sci.* 2022;25(1):e2785.



82. Elsarrif HR, Elawady AF, Refai OM. Assessment of microbial adherence and patient satisfaction with conventional and digital 3D-printed complete removable dentures: A crossover randomized controlled clinical trial. *J Prosthodont*. 2025.
83. Kalberer N, Mehl A, Schimmel M, Müller F, Srinivasan M. CAD-CAM milled versus rapidly prototyped (3D-printed) complete dentures: An in vitro evaluation of trueness. *J Prosthet Dent*. 2019;121(4):637-43.
84. Kang YJ, Oh KC, Kim GY, Moon HS. Comparative evaluation of digitally fabricated complete dentures versus conventional complete dentures: A randomized, single-blinded, cross-over clinical trial. *J Prosthet Dent*. 2024;132(2):408-18.
85. Nabil MS, Mahanna FF, Said MM. Evaluation of masticatory performance and patient satisfaction for conventional and 3D-printed implant overdentures: a randomized crossover study. *BMC Oral Health*. 2024;24(1):672.
86. Bors A, Szekely M, Beresescu L, Maier A, Beresescu F. Patient Satisfaction and Perception with Digital Complete Dentures Compared to Conventional Complete Dentures—A Pilot Study. *Dent J*. 2025;13(7):291.
87. Hwang HJ, Lee SJ, Park EJ, Yoon HI. Assessment of the trueness and tissue surface adaptation of CAD-CAM maxillary denture bases manufactured using digital light processing. *J Prosthet Dent*. 2019;121(1):110-7.
88. Emera RMK, Shady M, Alnajih MA. Comparison of retention and denture base adaptation between conventional and 3D-printed complete dentures. *J Dent Res Dent Clin Dent Prospects*. 2022;16(3):179-85.



89. Srinivasan M, Kamnoedboon P, McKenna G, Angst L, Schimmel M, Özcan M, et al. CAD-CAM removable complete dentures: A systematic review and meta-analysis of trueness of fit, biocompatibility, mechanical properties, surface characteristics, color stability, time-cost analysis, clinical and patient-reported outcomes. *J Dent.* 2021;113:103777.
90. Łysik D, Niewęgłowska J, Mystkowska J. From Salivary Dysfunction to Prosthetic Challenges in Xerostomia and Denture Retention with Oral Gels. *Materials.* 2025;18(13):3141.
91. Alam MK, Al-Jammali ZM, Hameed HA. The Effect of Several Factors on the Patient\'s Satisfaction with the Complete Dentures and the Correlation with the Adaptation Period. *J Contemp Dent Pract.* 2023;23(9):889-94.
92. Gruber S, Kamnoedboon P, Özcan M, Srinivasan M. CAD/CAM Complete Denture Resins: An In Vitro Evaluation of Color Stability. *J Prosthodont.* 2021;30(5):430-9.



ANEXOS





ANEXO I

Impreso CEI-A1

HOJA DE INFORMACIÓN AL PARTICIPANTE Y CONSENTIMIENTO INFORMADO PARA PROYECTOS DE INVESTIGACIÓN EN PERSONAS CON PLENA CAPACIDAD

Título: Prótesis completa muco-soportada. Fabricación convencional vs fabricación digital

I.P.: Ibrahim Dib Zaitun

Introducción

Se le ha invitado a participar en un estudio de investigación. Por favor, tómese el tiempo que necesite para leer la siguiente información y consultar lo que desee. Pregúntele al/la investigador/a de este estudio si hay algo que no le queda claro o si desea obtener más información.

Este proyecto ha sido informado favorablemente por el Comité de Ética de la Investigación de la Universidad de Salamanca y sigue las recomendaciones éticas de la declaración de Helsinki.

Objetivo del estudio

El objetivo del estudio es analizar y comparar las ventajas de la prótesis completa para un desdentado total en la arcada superior, fabricada mediante la técnica convencional en cuestiones de comodidad y buen funcionamiento para el paciente con otra prótesis igualmente para rehabilitar la misma arcada pero fabricada mediante otra técnica utilizado en este caso medidas digitales “imágenes de la arcada “tomadas mediante escáner intraoral” y así diseñando la prótesis digitalmente sin la necesidad de más citas para el paciente y reducir las molestias causadas en el sillón del dentista.

Contamos en que la nueva técnica de fabricación de la prótesis utiliza materiales de última generación en biocompatibilidad y estabilidad dimensional dando mayor ajuste, retención y estética para la prótesis según la bibliografía actual.

El proceso propuesto le otorga al paciente mayor comodidad y tranquilidad para disfrutar de una vida social más tranquila y una masticación más eficaz beneficiando su salud.

El estudio ha sido financiado por la empresa Alemana VITA encargada de controlar los pasos y el uso adecuado de su material utilizado en nuestro estudio que en parte ha sido realizado dentro de la instalación de la clínica Odontológica de la Universidad de Salamanca.

Procedimientos

La parte práctica del proyecto se lleva a cabo en 5 citas para finalizar lo provisto hacer:

-primera cita:

consiste desde el inicio en pasar un cuestionario a nuestro paciente portador de una prótesis completa muco-soportada que ya la tiene el paciente desde hace tiempo supuestamente (criterios de inclusión en el estudio), dicho cuestionario recoge y cuantifica subjetivamente su grado de comodidad y satisfacción sobre la prótesis en cuestión de retención, estabilidad y



estética.

A continuación, se le escanea la arcada superior a modo de tomar fotos como medida de la misma con el objetivo de diseñar y fabricar nueva prótesis de la misma arcada mediante nueva tecnología basándose en estas imágenes tomadas a su arcada desdentada.

Al mismo tiempo se le realiza a su prótesis antigua un ajuste mediante rellenado de la misma con el fin de dejarla en condiciones óptimas para poder comparar su estado funcional con la prótesis de nueva fabricación.

-Segunda cita: se procede a probar una copia del diseño de la nueva prótesis para asegurarse de conseguir todos los parámetro y datos deseados.

-Tercera cita: otorgar la nueva prótesis al paciente y acondicionarla en su boca.

La duración estimada del estudio es de 5 meses, dentro del tiempo estimado usted tiene que acudir aproximadamente es de 5 sesiones prácticas.

-Cuarta cita: al mes de llevar la nueva prótesis, se le da al paciente un cuestionario donde manifiesta y declara su grado de satisfacción y conformidad de la prótesis.

-Quinta cita: a los 5 meses de la inserción de la nueva prótesis, se le vuelve a pasar el mismo cuestionario, comparando así su nivel de satisfacción de la misma prótesis.

Como se puede apreciar, los proceso distritos anteriormente no implican en ningún momento ninguna molestia o provocan secuelas negativas para el paciente sino al contrario desde el primer momento mejorar su estado actual ya que se le ha realizado la mejora de ajuste de la prótesis mediante el rebasado de la misma.

Principio de no maleficencia: Riesgos y molestias

La participación en este estudio no produce ninguna molestia, y no implica riesgo alguno para la salud.

Únicamente se le va a realizar un ajuste de su prótesis antigua con el fin de mejorar su estado de función en boca por lo que le puede rozar en alguna zona de la boca ya que tiene nueva base, en esta situación usted acuda inmediatamente al centro para eliminar y pulir dicha zona que le provoca la molestia provocando su desaparición inmediata.

Como se aprecia, el procedimiento del estudio es lo único que puede provocar, el escañado de la arcada superior del paciente a modo de toma de medida de la misma dentro de la boca, no puede provocar absolutamente ninguna molestia o mal estar ni en el momento y menos posteriormente. Toda la información generada en este estudio se empleará exclusivamente para los fines aquí especificados.

Cesión de datos o muestras

En caso de que sus muestras y/o sus datos sean cedidos a otros grupos de investigación, se realizará siempre según la legislación vigente, con sus datos codificados, y para realizar exclusivamente estudios relacionados con los objetivos de este trabajo, y con previa autorización del Comité de Ética de la Investigación de la Universidad de Salamanca.

En caso de que los objetivos del trabajo de investigación propuesto por otros grupos de investigación sean diferentes a los del presente proyecto, se le solicitará un nuevo consentimiento.

Principio de autonomía y beneficios de su participación: Participación y retirada voluntarias

Usted puede decidir libremente si desea o no tomar parte en este estudio, la participación es totalmente voluntaria. Si decide participar, sigue teniendo la posibilidad de retirarse en cualquier momento y sin tener que dar explicaciones, y sin penalización alguna ni consecuencias



negativas para Ud. Su decisión de retirarse no le afectará para nada. Si decide participar, debe comprometerse a realizar lo mejor posible lo que le indique el equipo investigador.

Me comprometo a llegar puntualmente y en condiciones normales (en un estado descansado y despejado) a la sesión del estudio.

Derecho a la información

Usted se beneficia directamente de su participación en este estudio ya que de inicio se le va a examinar su prótesis superior antigua y se va a proceder a rebasarla (reajustarla) con el fin de devolverla su estado óptimo de funcionamiento y a su vez estará colaborando en el desarrollo del conocimiento científico en el campo de rehabilitaciones orales protésicas y dentro del curso de su participación se le va a fabricar una nueva prótesis completa superior mediante nueva técnica y nuevos materiales procurando que sea de igual o mejor que la prótesis que tiene actualmente.

En cuanto a la información general del estudio,

☐ Sí deseo recibir los resultados generales de la investigación.

☐ No deseo recibir información.

La información se le hará llegar mediante una llamada telefónica, correo electrónico o en su defecto correo ordinario.

Confidencialidad y medidas de seguridad

Toda la información utilizada durante este estudio se tratará de manera estrictamente confidencial de acuerdo con la política de privacidad (sistema numérico). Se ha establecido un sistema de anonimización efectivo que no permite la identificación posterior de los participantes. En ningún caso se juntarán los consentimientos otorgados, donde sí se identifica a los participantes, con los cuestionarios o el resto de información utilizada en el estudio. En el uso que se realice de los resultados del estudio, con fines de docencia, investigación y/o publicación, se respetará siempre la debida anonimización de los datos de carácter personal, de modo que los participantes de la investigación no resultarán identificados o identificables.

Si los resultados del estudio fueran susceptibles de publicación en revistas científicas, en ningún momento se proporcionarán datos personales de los/las participantes en esta investigación.

Es importante que no comente las características de los procedimientos o los objetivos de este estudio hasta que haya concluido toda la investigación.

Datos de contacto del equipo investigador:

Nombre: Ibrahim Dib Zaitun.

Teléfono: 625416362

Nombre: Sara Dib Zakkour

Teléfono: 616234025

Nombre: Juan Dib Zakkour

Teléfono: 699247361



CONSENTIMIENTO INFORMADO PARA PERSONAS CON PLENA CAPACIDAD

Título: Prótesis completa muco-soportada. Fabricación convencional vs fabricación digital

Yo (*Nombre, Apellidos y DNI*) _____

He podido hacer preguntas sobre el estudio.

He hablado con el/la Investigador/a _____

He recibido suficiente información sobre el estudio.

He leído la hoja de información que se me ha entregado.

Estoy informado del modo en que serán tratados mis datos.

Comprendo que mi participación es voluntaria.

Comprendo que puedo retirarme del estudio:

1º Cuando quiera.

2º Sin tener que dar explicaciones.

3º Sin que tenga ninguna repercusión negativa.

Acepto voluntariamente participar en el Proyecto y autorizo el uso de toda la información obtenida. Entiendo que recibiré una copia firmada de este consentimiento informado.

Firma del/la participante

Fecha

Nombre y firma del/la investigador/a

Fecha



REVOCACIÓN DEL CONSENTIMIENTO

Revoco el consentimiento prestado en fecha _____ para participar en el proyecto titulado “_____” y, para que así conste, firmo la presente revocación.

En _____, a _____ de _____ de 20____.

Firma del/la participante

Fecha

Nombre y firma del/la investigador/a

Fecha



POLÍTICA DE PRIVACIDAD

¿Quién trata sus datos?

El responsable del tratamiento de sus datos es:

Universidad de Salamanca

C.I.F. Q3718001E

C/ Patio de las Escuelas Menores, nº 1

C.P. 37008, Salamanca

¿Cómo puede contactar con nuestro delegado de protección de datos?

El delegado de protección de datos es la persona encargada de supervisar que cumplimos las normas sobre protección de datos y ayudarte. Si tienes alguna duda o consulta sobre cómo tratamos los datos puedes contactar con el delegado de protección de datos en: dpd@usal.es

¿Para qué tratamos sus datos? ¿Por qué y con qué base legal tratamos tus datos?

Trataremos sus datos con el fin de gestionar su participación en el Proyecto de Investigación. Sus datos serán tratados en virtud de:

Su consentimiento (artículo 6.1.a) RGPD), para participar en el Proyecto, y la publicación de los resultados, en su caso, con relación a las referencias biográficas cuya publicación pudiera ser necesaria en el Proyecto.

Cumplimiento de una misión realizada en interés público o en el ejercicio de poderes públicos conferidos al responsable del tratamiento (art. 6.1.e) RGPD) conforme a las competencias atribuidas a la Universidad en virtud de los artículos 1 y 39 y siguientes de Ley Orgánica 6/2001, de 21 de diciembre, de Universidades.

¿Con quién compartimos sus datos?

▪ Únicamente se comunicarán los datos sin necesidad de otorgar consentimiento a requerimiento de autoridades.

En estos casos, la Universidad antes de poner los datos a disposición de terceros se asegura de que estas autoridades solicitan y acceden a los datos de acuerdo con las Leyes.

¿Cuánto tiempo conservaremos los datos?

▪ Los datos se utilizarán durante toda la investigación hasta, en su caso, la emisión de un informe o la publicación de los resultados de la misma.

▪ La información se conservará debidamente bloqueada por los periodos adicionales necesarios para la prescripción de eventuales responsabilidades legales.



- La información con valor histórico se conservará de forma indefinida previa aprobación de la Comisión de Expurgo en virtud de lo regulado en la Ley 16/1985, de 25 de junio, del Patrimonio Histórico Español y la normativa específica aplicable en su caso

¿Cómo protegemos la información?

Como Administración pública, aplicamos las medidas técnicas y organizativas que nos dicta el Esquema Nacional de Seguridad. Este contempla una serie de recomendaciones para tratar de garantizar la seguridad de los sistemas de información y así evitar el robo, alteración o accesos no autorizados a datos.

En caso de subcontratación de servicios, exigiremos y velaremos para que el encargado del tratamiento aplique medidas análogas a las del Esquema Nacional de Seguridad.

¿Qué derechos tiene?

Para poder mantener en todo momento el control sobre sus datos tienes derecho a acceder a su información personal, así como a solicitar la rectificación de los datos inexactos o, en su caso, solicitar su cancelación o supresión. En determinadas circunstancias, y por motivos relacionados con su situación particular, podrá oponerse al tratamiento de sus datos. De igual forma, puede ejercer el derecho de limitación del tratamiento de su información personal, solicitándonos su conservación y también la portabilidad de sus datos.

El ejercicio de derechos es personal y por ello necesitamos identificarle de modo inequívoco. Puedes ejercer tus derechos de dos modos:

- Mediante el envío de un mensaje de correo electrónico.

Para ello, utilice esta dirección: dpd@usal.es. Únicamente atenderemos las solicitudes que se realicen desde cuentas de correo electrónicos proporcionadas por la Universidad de Salamanca o que consten en nuestras bases de datos previa identificación de su titular.

- Mediante la presentación de un escrito en nuestro Registro o por correo postal dirigido a:

Secretaría General

Universidad de Salamanca.

C.I.F. Q3718001E

C/ Patio de las Escuelas Menores, nº 1

C.P. 37008, Salamanca

Debes aportar la siguiente documentación acreditativa:

- Acreditación de la identidad del interesado mediante cualquier documento válido, como DNI o pasaporte.
- Nombre y apellidos del interesado o, cuando corresponda, de la persona que le represente, así como el documento acreditativo de tal representación.
- Petición en que se concreta la solicitud.
- Dirección a efectos de notificaciones, fecha y firma del solicitante.



- Documentos acreditativos de la petición que formulas, si corresponde.
- En caso de la rectificación o cancelación, indicación del dato a rectificar o cancelar y la causa que lo justifica.

¿Quién garantiza sus derechos? ¿Ante quién puede reclamar?

En caso de que desee presentar una reclamación u obtener información adicional sobre la regulación del tratamiento de datos personales en España, la autoridad competente es la Agencia Española de Protección de Datos (Jorge Juan, 6 28001-Madrid).



CONSENTIMIENTO PARA EL TRATAMIENTO DE DATOS Y CESIÓN DE DERECHOS DE IMAGEN PARA LA INVESTIGACIÓN

D./Doña _____, con DNI _____, con pleno conocimiento y facultades, autorizo:

- ☐ El tratamiento de los datos para los fines de la investigación descrita en el documento de Consentimiento Informado adjunto a la presente autorización.
- ☐ La fijación, grabación y uso de imágenes y audio.

a.- Fines generales del tratamiento de datos.

Trataremos sus datos con el fin de gestionar su participación en el Proyecto de Investigación titulado _____. Sus datos serán tratados en virtud de:

- Su consentimiento (artículo 6.1.a) RGPD), para participar en el Proyecto, para el tratamiento de su imagen y la publicación de los resultados, en su caso, con relación a las referencias biográficas cuya publicación pudiera ser necesaria en el Proyecto.
- Cumplimiento de una misión realizada en interés público o en el ejercicio de poderes públicos conferidos al responsable del tratamiento (art. 6.1.e) RGPD) conforme a las competencias atribuidas a la Universidad en virtud de los artículos 1 y 39 y siguientes de Ley Orgánica 6/2001, de 21 de diciembre, de Universidades.

b.- Registros de imagen o sonido.

En el marco del desarrollo de la investigación se obtendrán fotografías, o registros de audio o vídeo. Ud. Autoriza a la Universidad de Salamanca al uso, edición, difusión y explotación de las imágenes exclusivamente para fines docentes y de investigación. En caso de utilización, se asegurará que el afectado nunca sea identificado por su nombre ni mediante información alguna que le haga identificable, salvo que conste consentimiento expreso y específico al efecto.

Todo ello con la única salvedad y limitación de aquellas utilizaciones o aplicaciones que pudieran atentar a los derechos garantizados en la Ley Orgánica 1/1982, de 5 de mayo, de Protección Civil al Derecho al Honor, la Intimidad Personal y familiar y a la Propia Imagen, así como del pleno respeto de las previsiones específicas del art. 4 de la Ley Orgánica 1/1996, de 15 de enero, de protección jurídica del menor.

c.- Otra información relevante para la garantía de derechos en materia de protección de datos:

¿Quién es el responsable del tratamiento?

El responsable del tratamiento de sus datos es:

Universidad de Salamanca



CIF: Q-3718001-E

C/ Patio de las Escuelas Menores, nº 1

C.P. 37008, Salamanca.

¿Cómo obtenemos la información personal?

Mediante la formalización de este impreso de consentimiento.

¿A quiénes comunicamos o cedemos los datos? Destinatarios de la información.

Los datos no serán comunicados ni cedidos a ningún tercero, salvo que los mismos sean exigibles por los Jueces y tribunales u otra autoridad pública en el ejercicio de sus funciones y de acuerdo con lo dispuesto en la normativa específica aplicable en su caso.

¿Durante cuánto tiempo conservamos los datos?

Los datos personales proporcionados se conservarán durante el periodo de desarrollo del proyecto de investigación.

La información se conservará debidamente bloqueada por los periodos adicionales necesarios para la prescripción de eventuales responsabilidades legales.

La información con valor histórico se conservará de forma indefinida previa aprobación de la Comisión de Expurgo en virtud de lo regulado en la Ley 16/1985, de 25 de junio, del Patrimonio Histórico Español y la normativa específica aplicable en su caso.

¿Cómo protegemos la información?

Como Administración Pública, aplicamos las medidas técnicas y organizativas que nos dicta el Esquema Nacional de Seguridad. Este contempla una serie de recomendaciones para tratar de garantizar la seguridad de los sistemas de información y así evitar el robo, alteración o accesos no autorizados a datos.

¿Cómo puede ejercer los derechos regulados?

Para poder mantener en todo momento el control sobre sus datos tienes derecho acceder a su información personal, así como a solicitar la rectificación de los datos inexactos o, en su caso, solicitar su cancelación o supresión. En determinadas circunstancias, y por motivos relacionados con su situación particular, podrá oponerse al tratamiento de sus datos. De igual forma, puede ejercer el derecho de limitación del tratamiento de su información personal, solicitándonos su conservación y también la portabilidad de sus datos.

El ejercicio de derechos es personal y por ello necesitamos identificarle de modo inequívoco. Puede ejercer sus derechos de dos modos:

- Mediante el envío de un mensaje de correo electrónico.



Para ello, utilice esta dirección: dpd@usal.es. Únicamente atenderemos las solicitudes que se realicen desde cuentas de correo electrónicos proporcionadas por la Universidad de Salamanca o que consten en nuestras bases de datos previa identificación de su titular.

- Mediante la presentación de un escrito en nuestro Registro o por correo postal dirigido a:

Secretaria General

Universidad de Salamanca

C/ Patio de las Escuelas Menores, nº 1

C.P. 37008, Salamanca.

Debe aportar la siguiente documentación acreditativa:

- Acreditación de la identidad del interesado mediante cualquier documento válido, como DNI o pasaporte.
- Nombre y apellidos del interesado o, cuando corresponda, de la persona que le represente, así como el documento acreditativo de tal representación.
- Petición en que se concreta la solicitud.
- Dirección a efectos de notificaciones, fecha y firma del solicitante.
- Documentos acreditativos de la petición que formulas, si corresponde.
- En caso de la rectificación o cancelación, indicación del dato a rectificar o cancelar y la causa que lo justifica.

¿Quién garantiza los derechos? ¿Ante quién puede reclamar?

En caso de que desee presentar una reclamación u obtener información adicional sobre la regulación del tratamiento de datos personales en España, la autoridad competente es la Agencia Española de Protección de Datos (Jorge Juan, 6 28001-Madrid).

Fdo. _____





ANEXO II

CUESTIONARIO DE SATISFACCIÓN DEL PACIENTE CON SU PRÓTESIS COMPLETA SUPERIOR FABRICADA MEDIANTE EL MÉTODO CONVENCIONAL

Nombre: _____ Apellidos: _____

Edad: _____ Sexo: _____ Años que lleva con la prótesis completa: _____

Estando en reposo, ¿se le cae o se le mueve la prótesis?

- ☐ Sí
- ☐ No

Al hablar, ¿se le cae o se le mueve la prótesis?

- ☐ Sí
- ☐ No

Al comer, ¿se le cae o se le mueve la prótesis?

- ☐ Sí
- ☐ No

Del 1 al 10, valore la facilidad para masticar alimentos duros (por ejemplo: jeta de cerdo, frutos secos), siendo el 1 una gran dificultad y el 10, gran facilidad:

¿Siente dolor al masticar alimentos duros?

- ☐ Sí
- ☐ No



Del 1 al 10, valore la facilidad para masticar alimentos blandos (por ejemplo: croquetas, tortilla de patata), siendo el 1 una gran dificultad y el 10, gran facilidad:

¿Siente dolor al masticar alimentos blandos?

- ☐ Sí
- ☐ No

Del 1 al 10, valore la estética de la parte rosa de la prótesis, siendo el 1 una estética muy mala y el 10, una estética excelente:

Del 1 al 10, valore la estética de los dientes de la prótesis, siendo el 1 una estética muy mala y el 10, una estética excelente:

¿Siente su prótesis como algo extraño en su boca?

- ☐ Sí
- ☐ No

¿Evita hablar con la gente por culpa de la prótesis?

- ☐ Sí
- ☐ No

¿Evita comer con amigos o fuera de casa por culpa de la prótesis?

- ☐ Sí
- ☐ No

¿Siente su prótesis como una parte totalmente integrada de su boca?

- ☐ Sí
- ☐ No



¿Cree que es fácil la higiene de su prótesis?

- ☐ Sí
- ☐ No

¿Nota que se le empaqueta la comida debido a su prótesis?

- ☐ Sí
- ☐ No

Del 1 al 10, valore su grado de comodidad con la prótesis al comer, siendo el 1 totalmente incómodo y el 10, totalmente cómodo:

Del 1 al 10, valore su grado de comodidad con la prótesis al hablar, siendo el 1 totalmente incómodo y el 10, totalmente cómodo:

Del 1 al 10, valore su grado de comodidad con la prótesis al sonreír, siendo el 1 totalmente incómodo y el 10, totalmente cómodo:

¿Siente que la prótesis modifica su forma de hablar?

- ☐ Sí
- ☐ No

Por favor, evalúe su satisfacción con la prótesis del 1 al 10, siendo 1 muy mala y 10, excelente.





ANEXO III

CUESTIONARIO DE SATISFACCIÓN DEL PACIENTE CON SU PRÓTESIS COMPLETA SUPERIOR FABRICADA MEDIANTE EL MÉTODO DIGITAL

Nombre: _____ Apellidos: _____

Edad: _____ Sexo: _____ Años que lleva con la prótesis completa: _____

Estando en reposo, ¿se le cae o se le mueve la prótesis?

- ☐ Sí
- ☐ No

Al hablar, ¿se le cae o se le mueve la prótesis?

- ☐ Sí
- ☐ No

Al comer, ¿se le cae o se le mueve la prótesis?

- ☐ Sí
- ☐ No

Del 1 al 10, valore la facilidad para masticar alimentos duros (por ejemplo: jeta de cerdo, frutos secos), siendo el 1 una gran dificultad y el 10, gran facilidad:

¿Siente dolor al masticar alimentos duros?

- ☐ Sí
- ☐ No



Del 1 al 10, valore la facilidad para masticar alimentos blandos (por ejemplo: croquetas, tortilla de patata), siendo el 1 una gran dificultad y el 10, gran facilidad:

¿Siente dolor al masticar alimentos blandos?

- ☐ Sí
- ☐ No

Del 1 al 10, valore la estética de la parte rosa de la prótesis, siendo el 1 una estética muy mala y el 10, una estética excelente:

Del 1 al 10, valore la estética de los dientes de la prótesis, siendo el 1 una estética muy mala y el 10, una estética excelente:

¿Siente su prótesis como algo extraño en su boca?

- ☐ Sí
- ☐ No

¿Evita hablar con la gente por culpa de la prótesis?

- ☐ Sí
- ☐ No

¿Evita comer con amigos o fuera de casa por culpa de la prótesis?

- ☐ Sí
- ☐ No

¿Siente su prótesis como una parte totalmente integrada de su boca?

- ☐ Sí
- ☐ No



¿Cree que es fácil la higiene de su prótesis?

- ☐ Sí
- ☐ No

¿Nota que se le empaqueta la comida debido a su prótesis?

- ☐ Sí
- ☐ No

Del 1 al 10, valore su grado de comodidad con la prótesis al comer, siendo el 1 totalmente incómodo y el 10, totalmente cómodo:

Del 1 al 10, valore su grado de comodidad con la prótesis al hablar, siendo el 1 totalmente incómodo y el 10, totalmente cómodo:

Del 1 al 10, valore su grado de comodidad con la prótesis al sonreír, siendo el 1 totalmente incómodo y el 10, totalmente cómodo:

¿Siente que la prótesis modifica su forma de hablar?

- ☐ Sí
- ☐ No

Por favor, evalúe su satisfacción con la prótesis del 1 al 10, siendo 1 muy mala y 10, excelente.





ANEXO IV

CUESTIONARIO DE SATISFACCIÓN DEL PACIENTE CON SU PRÓTESIS COMPLETA SUPERIOR FABRICADA MEDIANTE EL MÉTODO DIGITAL (SEGUIMIENTO 5 MESES DESPUÉS)

Nombre: _____ Apellidos: _____

Edad: _____ Sexo: _____ Años que lleva con la prótesis completa: _____

Estando en reposo, ¿se le cae o se le mueve la prótesis?

- ☐ Sí
- ☐ No

Al hablar, ¿se le cae o se le mueve la prótesis?

- ☐ Sí
- ☐ No

Al comer, ¿se le cae o se le mueve la prótesis?

- ☐ Sí
- ☐ No

Del 1 al 10, valore la facilidad para masticar alimentos duros (por ejemplo: jeta de cerdo, frutos secos), siendo el 1 una gran dificultad y el 10, gran facilidad:

¿Siente dolor al masticar alimentos duros?

- ☐ Sí
- ☐ No



Del 1 al 10, valore la facilidad para masticar alimentos blandos (por ejemplo: croquetas, tortilla de patata), siendo el 1 una gran dificultad y el 10, gran facilidad:

¿Siente dolor al masticar alimentos blandos?

- ☐ Sí
- ☐ No

Del 1 al 10, valore la estética de la parte rosa de la prótesis, siendo el 1 una estética muy mala y el 10, una estética excelente:

Del 1 al 10, valore la estética de los dientes de la prótesis, siendo el 1 una estética muy mala y el 10, una estética excelente:

¿Siente su prótesis como algo extraño en su boca?

- ☐ Sí
- ☐ No

¿Evita hablar con la gente por culpa de la prótesis?

- ☐ Sí
- ☐ No

¿Evita comer con amigos o fuera de casa por culpa de la prótesis?

- ☐ Sí
- ☐ No

¿Siente su prótesis como una parte totalmente integrada de su boca?

- ☐ Sí
- ☐ No



¿Cree que es fácil la higiene de su prótesis?

- ☐ Sí
- ☐ No

¿Nota que se le empaqueta la comida debido a su prótesis?

- ☐ Sí
- ☐ No

Del 1 al 10, valore su grado de comodidad con la prótesis al comer, siendo el 1 totalmente incómodo y el 10, totalmente cómodo:

Del 1 al 10, valore su grado de comodidad con la prótesis al hablar, siendo el 1 totalmente incómodo y el 10, totalmente cómodo:

Del 1 al 10, valore su grado de comodidad con la prótesis al sonreír, siendo el 1 totalmente incómodo y el 10, totalmente cómodo:

¿Siente que la prótesis modifica su forma de hablar?

- ☐ Sí
- ☐ No

Por favor, evalúe su satisfacción con la prótesis del 1 al 10, siendo 1 muy mala y 10, excelente.
