



QUINTESSENCE

INTERNACIONAL

VOLUMEN 11 - NÚMERO 3, 2023

159 EDITORIAL DEL INVITADO

Año nuevo, comienzo nuevo

Martina Stefanini, Alfonso Gil

162 INVESTIGACIÓN CLÍNICA

Evaluación digital del blanqueamiento dental mediante una nueva metodología: estudio *in vivo*

Ali Salehi, Matthieu He, Vincent Hampé-Kautz, Olivier Etienne

180 PRÓTESIS

Protocolo de rehabilitación oral completa protéticamente guiada con férulas apilables imantadas

Fernando García-Sala Bonmatí, Jorge Alonso Pérez-Barquero, Jesús Maneiro Lojo, Arnau Alzina Cendra, Carlos Labaig Rueda, Carla Fons-Badal

196 INVESTIGACIÓN

¿Es conveniente incorporar el estudio de la calidad de vida relacionada con la salud oral de los pacientes a los programas curriculares universitarios de Odontología? Consideraciones basadas en la evidencia

Raquel Castillo de Oyagüe, Andrea Rojas Cárdenas, Gonzalo García-Minguillán, Jaime del Río Highsmith, Arelis Preciado Uribe

212 IMPLANTOLOGÍA

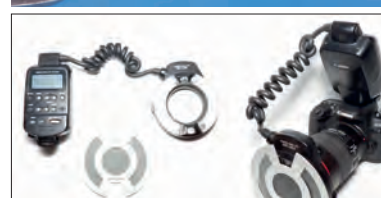
Implante ultra-corto y estrecho (4.5 mm de longitud y 3.3 mm de diámetro) con carga inmediata como apoyo en nuestras rehabilitaciones implantosoportadas. Serie de casos

Eduardo Anitua Aldecoa

218 RESTAURADORA

Nuevo enfoque digital para la reproducción del color de los dientes posteriores en restauraciones adhesivas biomiméticas

Gerardo Sacco, Paolo Barone



QUINTESSENCE INTERNACIONAL

Revista traducida de las versiones originales inglesa **Quintessence International** y alemana **Die Quintessenz**.

Director-in-Chief (versión castellana)
Dr. José Manuel Navarro

Comité editorial (versión castellana)
Dr. Jordi Cambra Sánchez
Dr. Christian Coachman
Dr. Iñaki Gamborena
Dr. Jaime A. Gil Lozano
Dr. Sven Glöckner
Dr. Federico Hernández-Alfaro
Dr. Jaime Jiménez García
Dr. Ramón Martínez Corria
Dr. José Manuel Navarro Alonso
Dr. Joan Pi Anfruns
Dr. Pablo Ramírez Marrero
Dr. Miguel Roig Cayón
Dr. Alberto Sicilia Flechosa
Dr. Alfonso Villa Vigil

Ediciones originales
QUINTESSENCE INTERNATIONAL

Director-in-Chief
Eli Eliav, DMD, MSc, PhD

Editor asociado senior
Andrej M. Kielbassa, DDS, PhD

Editores asociados
Stefan Holst, Dr. Med. Dent., PhD
Muralidhar Mupparapu, DMD
Thomas J. Salinas, DDS
Anton Sculean, DMD, MS, PhD
Christian H. Splieth, DDS, PhD

DIE QUINTESSENZ

Redactor en jefe
Prof. Dr. Roland Frankenberger

Redactores de sección
Prof. Dr. B. Al-Nawas
Priv.-Doz. Dr. M. M. Bornstein
Dr. W. Bücking
Prof. Dr. A. Filippi
Prof. Dr. R. Haak
Prof. Dr. M. Kern
Prof. Dr. N. Krämer

Editor
Christian Haase

Gerente
Javier Teixidó

Editorial, departamento comercial y suscripciones
EDITORIAL QUINTESSENCE, S.L.
Torres Trade (Torre Sur)
Gran Vía de Carles III, 84
08028 Barcelona, España
Tel.: (34) 934 912 300
Fax: (34) 934 091 360
Suscripciones: montse@quintessence.es

Suscripción (anual, 10 números).
La cancelación de la suscripción debe comunicarse con dos meses de antelación a su renovación.

Para clientes en España está incluido el IVA y los gastos de envío.
Para clientes fuera de España, los gastos de envío son aparte.

Publicidad

EDITORIAL QUINTESSENCE, S.L.
Torres Trade (Torre Sur)
Gran Vía de Carles III, 84
08028 Barcelona, España
Tel.: (34) 934 912 300
Fax: (34) 934 091 360
e-mail: javier@quintessence.es

Copyright © 2023 Editorial Quintessence, S.L. Barcelona. Esta publicación no puede ser reproducida o transmitida, ni total ni parcialmente, por cualquier medio, electrónico o mecánico, ni por fotocopia, grabación u otro sistema de reproducción de información sin la autorización por escrito del titular del copyright. El editor no asume la responsabilidad de los manuscritos no autorizados. Todas las opiniones pertenecen a sus autores.

ISSN: 0214-0985 versión impresa
ISSN: 2014-9026 versión on-line
Depósito legal: B-32598-2012

Preimpresión
Quintessence

Revisión especializada
Dr. Giuliano Fragola



QUINTESSENCE PUBLISHING
ESPAÑA

www.quintessence.es

Impreso en España / Printed in Spain

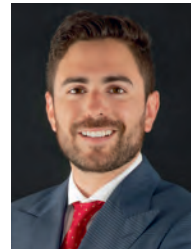
Año nuevo, comienzo nuevo



Martina Stefanini
DDS, PhD



Vincent Fehmer-
MDT



Alfonso Gil
DDS, MSc, PhD

Mirando atrás

Mirando atrás, hacia el 2022, nuestro primer año como editores, queremos empezar agradeciéndoles a ustedes, los lectores, su confianza. Esperamos que hayan disfrutado con nosotros de los primeros cuatro números de IJED tanto como nosotros. Ha sido un viaje hermoso, especialmente para nosotros tres, conociéndonos mejor y compartiendo momentos maravillosos al planificar y hacer realidad nuestra ilusión. Ha sido realmente enriquecedor juntar nuestras mentes, no solo porque todos procedemos de entornos muy diferentes, sino, lo que es más importante, porque compartimos los mismos valores.

Evidentemente, sin el gran apoyo en la preparación y la gran visión de futuro que nos brindó Alessandro Devigus en el año previo a la transición, nada de esto podría haber sucedido de una forma tan impecable; asimismo, queremos agradecerle su fantástico apoyo durante el periodo de cambio.

Finalmente, es un gran privilegio para nosotros poder trabajar con un comité de revisión y un equipo editorial tan comprometidos; no podemos dejar de hacer hincapié en su contribución en el éxito de la revista. No solo establecen las pautas más exigentes para mejorar los manuscritos recibidos, cuando es necesario, sino que también presentan sus propios trabajos excelentes para publicarlos en nuestra revista.

Continuaremos trabajando duro para asegurar que la IJED mantenga su posición de liderazgo y garantice una impecable y adecuada rotación de artículos para todos los autores que nos confían sus trabajos.

Retos para el 2023: ¿adónde fueron a parar los equipos dentales?

La pandemia de COVID-19 no dejó piedra sin remover por lo que se refiere al cierre global de empresas y servicios. La odontología ciertamente no fue una excepción; en realidad, fue una de las profesiones más afectadas, con cierres masivos de clínicas debido a la propagación del coronavirus. En 2020, la mayoría de los equipos fueron enviados a casa, las clínicas solo atendían servicios de urgencia y el empleo en la odontología se redujo a la mitad. Ese año parecía particularmente sombrío hasta que sucedió algo parecido a un milagro: nos recuperamos.

Los profesionales de la odontología estaban mejor preparados de lo que pensaban los gobiernos y pudieron aplicar medidas de protección para detener la transmisión de enfermedades y mantener a salvo a su personal y a sus pacientes. En la mayoría de los países, los pacientes volvieron con regularidad y confianza a sus clínicas odontológicas en 2021, y el número de pacientes se recuperó. Pero, ¿qué ocurre con el personal despedido?

Con el número de pacientes en aumento y el consiguiente crecimiento de las clínicas, cabría esperar que el personal volviera, ¿verdad? Pues no necesariamente. La tasa de contratación de profesionales se ha mantenido sorprendentemente baja y no ha recuperado los niveles previos a la pandemia. Muchos odontólogos e higienistas consideran que las clínicas no son seguras, no ofrecen incentivos suficientes, no incluyen posibilidades flexibles de trabajo a distancia como lo hacen otros compañeros de profesión y, desde luego, no cumplen con sus expectativas de aumento salarial para hacer frente a una inflación sin precedentes. Esta situación se traduce en escasez de personal en las clínicas, con una mano de obra que se basa en la versatilidad y la multitarea, y que, a veces, se encuentra sobrecargada de trabajo.

EDITORIAL DEL INVITADO

Mirando atrás

Las clínicas deben ser creativas para establecer un entorno de trabajo eficaz, reforzar el espíritu de equipo y construir un sólido desarrollo colectivo personal y profesional. Actualmente, puede resultar difícil ser competitivo desde el punto de vista económico por lo que se refiere a ofertas de empleo y mantenimiento del puesto de trabajo, pero hay que centrarse en la formación continua, la teleodontología, la excelencia centrada en el paciente y el crecimiento de las competencias para retener al personal actual e incentivar la incorporación de nuevos profesionales a los equipos.

Mirando al futuro

El año pasado comenzamos nuestra aventura como editores proponiendo “una taza de café espresso” como página de inicio: un caso clínico de excelencia; un producto del trabajo magistral en equipo. A partir de este año, queremos ofrecerles “una copa de vino tinto” en la última página. Una pequeña intervención para nuestros lectores: la breve participación de un odontólogo de renombre mundial que compartirá con nosotros un secreto personal. Incluso los mejores a veces cometen errores, y lo que nos convierte en verdaderos expertos es la capacidad de manejar errores y complicaciones. En el próximo número

desvelaremos el nombre del primer profesional que tiene el valor de comentar aquel caso que normalmente nadie compartiría en una revista, durante un congreso o en las redes sociales, donde la perfección siempre parece ser la norma.

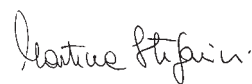
Deseamos a nuestros lectores un maravilloso inicio de año juntos, lleno de proyectos, experiencias y pasión.



Vincent Fehmer



Alfonso Gil



Martina Stefanini

ADVANCED ESTHETIC SEMINARS

Implantología Estética: Procedimientos clínicos



Dr. Ueli Grunder

BILBAO, 26 y 27 de ENERO de 2024

Alcanzar un resultado estético óptimo en la terapia de implantes es un procedimiento desafiante. Uno de los aspectos más importantes es la predictibilidad de nuestros resultados. La única manera de lograr un resultado satisfactorio es tomar en consideración todos los aspectos claves de cada paso del tratamiento: Planificación, Periodoncia, Cirugía Ósea Regenerativa, Implantología y Prostodoncia. Diferentes procedimientos clínicos de tratamiento para el reemplazo de uno o varios dientes se presentarán detalladamente a lo largo del curso.

Contenido del curso

Primer día:

- Estética y principios biológicos en Implantología
- Extracción en área estética
- Provisional anterior ideal
- Implantes inmediatos
- Colocación de implantes en combinación con ROG
- Aumento de tejidos blandos y segunda fase
- Manejo de perfil de emergencia en etapa protésica
- Resultados a largo plazo

Segundo día:

- Práctica con modelos: colocación de implantes y ROG
- Workshop con mandíbulas de cerdo: injerto subepitelial de tejido conectivo
- Workshop mandíbulas de cerdo: aumento de tejido blando - Técnica de túnel-
- Workshop con mandíbulas de cerdo: injerto libre

Horario:

Viernes 26 de ENERO de 10:00 a 19:00 h.

Sábado 27 de ENERO de 9:30 a 14:00 h.

Lugar:

c/ San Vicente, 8 - Edif. Albia I - Pl. 13ª -48001 BILBAO

Precio de la inscripción:

Inscripción anticipada (antes del 1 de diciembre)

Curso teórico (viernes) - 590 €

Curso teórico+práctico (viernes y sábado) - 950 €

Después del 1 de diciembre

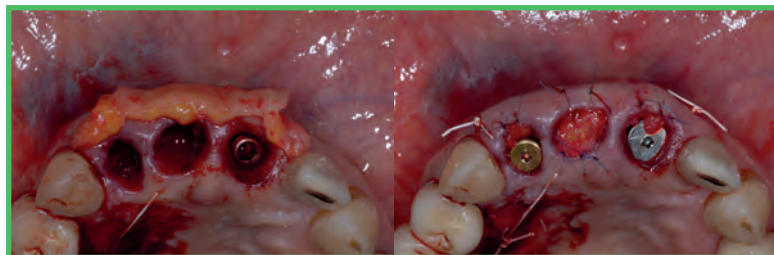
Curso teórico (viernes) - 890 €

Curso teórico+práctico (viernes y sábado) - 1.250 €

Secretaría Técnica:

Srta. Mónica - ☎ 94-4231600

e-mail: m.murguia@cdalbia.com



Sponsors:



Evaluación digital del blanqueamiento dental mediante una nueva metodología: estudio *in vivo*

Ali Salehi

DDS, MS

Lecturer, Department of Prosthodontics,
School of Dentistry, University of Strasbourg,
Strasbourg, France

Matthieu He

DDS

Private Practice,
Strasbourg, France

Vincent Hampé-Kautz

DDS

Lecturer, Department of Prosthodontics,
School of Dentistry, University of Strasbourg, Strasbourg, France

Olivier Etienne

DDS, MS, PhD

Assistant Professor, Head of Prosthodontics,
School of Dentistry, University of Strasbourg, Strasbourg, France

Dirigir correspondencia a: Dr Ali Salehi

University of Strasbourg, School of Dentistry, 8 rue Sainte Elisabeth,
67000 Strasbourg, France

Email: dental.salehi@gmail.com

Palabras clave: Blanqueamiento, protocolos, digital, fotografía

para evaluar la evolución del croma, la luminosidad y el tono mediante la fórmula CIEDE2000. Los análisis estadísticos se realizaron a un nivel de significación de $P < 0,05$ mediante un análisis de varianza de medidas repetidas (ANOVA).

Resultados: El color dental cambió más, y por tanto se observó el mayor ΔE_{00} , tras la primera semana de tratamiento. El color siguió cambiando pero en menor grado durante las semanas siguientes. Después de 4 semanas, el tratamiento demostró ser muy eficaz. Cuatro meses después del final del tratamiento, se observó una recaída del color, aunque apenas perceptible para el ojo humano. La luminosidad (L^*) cambió significativamente entre el inicio y el final del tratamiento, afectando en mayor medida al maxilar. La evolución del croma mostró una alta varianza y una baja recaída para ambos maxilares. El tono no se vio afectado significativamente durante el tratamiento y la estabilización.

Conclusiones: Dentro de las limitaciones del presente estudio, los autores pudieron evaluar el progreso y la eficacia del blanqueamiento domiciliario con peróxido de carbamida al 10% en términos de croma, luminosidad y tono mediante una nueva metodología basada en la fotografía dental.

Importancia clínica: Este nuevo método es eficaz y permite un análisis fiable de la evolución de un tratamiento de blanqueamiento dental, convirtiendo la fotografía dental en una herramienta de análisis y comunicación aún más potente. También puede utilizarse como prueba de concepto, allanando el camino para futuras investigaciones sobre el seguimiento objetivo y la evaluación de tratamientos dentales mediante fotografía dental.

Objetivo: El objetivo del presente estudio fue evaluar el progreso y la eficacia de los protocolos de blanqueamiento domiciliario con peróxido de carbamida al 10% utilizando una nueva metodología basada en la fotografía dental.

Materiales y métodos: Se realizó un protocolo de blanqueamiento domiciliario nocturno de 4 semanas utilizando cubetas blanqueadoras y peróxido de carbamida al 10% en 52 pacientes. Se analizó el color dental mediante fotografías estandarizadas tomadas cada semana durante 4 semanas y a los 4 meses postratamiento. También se midieron los valores de la evolución del color (ΔE_{00} , L^* , a^* y b^* , que se utilizaron

Introducción

El color de los dientes es un tema importante en la estética dental, ya que es una de las principales preocupaciones de los pacientes.¹ La odontología ha evolucionado hacia procedimientos más seguros, conservadores y predecibles.²⁻⁵ El blanqueamiento dental, a veces denominado también blanqueamiento, se ve afectado significativamente por esta evolución. Sin embargo, como la odontología estética es un campo subjetivo, los dentistas necesitan tener acceso a herramientas analíticas que les ayuden a controlar y compartir sus resultados. Los procedimientos de blanqueamiento dental y su eficacia en dientes vitales se han descrito ampliamente en la literatura como una forma segura y conservadora de abordar y corregir el color poco estético de los dientes.^{3,6-9} Existen muchas herramientas para evaluar el color dental y, por tanto, los resultados del blanqueamiento, algunas de las cuales han demostrado ser más fiables, aunque todas tienen sus limitaciones.^{10,11} Inspirados por el nuevo enfoque eLAB de análisis del color dental para la comunicación con los protésicos dentales¹², así como por trabajos recientes que demuestran que la fotografía digital puede utilizarse como uno de los métodos fiables para la selección del color en una configuración clínica,^{13,14} se decidió utilizar los mismos principios en el presente estudio para evaluar la evolución y la eficacia de los protocolos de blanqueamiento en casa con peróxido de carbamida al 10%. Se eligió este método porque es el más eficaz y tiene menos efectos secundarios adversos, como sensibilidad o irritación gingival.^{8,15} Al comparar los resultados del presente estudio con los de estudios anteriores, se puede validar aún más que el uso de la fotografía dental es una herramienta digital fiable para el análisis del color y, por lo tanto, es un medio legítimo para supervisar y evaluar

objetivamente los resultados del blanqueamiento. Si se validara esta nueva metodología, se allanaría el camino para una comprensión mejor y más objetiva de la dinámica del blanqueamiento dental mediante el uso de la fotografía dental. También podría servir como prueba de concepto, demostrando que el resultado de un tratamiento de blanqueamiento dental puede evaluarse de forma objetiva y fiable utilizando un equipo que ya está disponible en muchas consultas dentales centradas en la odontología estética.

En la mayoría de los casos, los resultados del blanqueamiento dental se evalúan comparando una fotografía intraoral inicial y otra final con una guía de colores de muestra.^{16,17} Esta comparación con las muestras pone de manifiesto si se ha alcanzado el objetivo y en qué medida. Sin embargo, esta evaluación contiene varios sesgos y limitaciones que la hacen subjetiva: la poca fiabilidad del ojo humano,¹⁸⁻²⁰ las muestras de la guía de colores,²¹⁻²⁸ y la técnica fotográfica^{29,30} pueden influir en la percepción de los resultados finales. Estos sesgos y limitaciones pueden socavar la evaluación de la eficacia de un tratamiento en los casos en que la diferencia entre la situación inicial y la final es menos evidente. También se han utilizado espectrofotómetros para definir mejor el color, y han dado mejores resultados que la igualación visual de tonos en cuanto a precisión (repetibilidad y reproducibilidad) y exactitud (capacidad de proporcionar una igualación de tonos correcta).³¹⁻³³ Sin embargo, los espectrofotómetros tienen limitaciones a la hora de evaluar un tratamiento de blanqueamiento.¹⁰ Los escáneres intraorales también disponen de herramientas de análisis colorimétrico que indican el tono óptimo para una restauración.^{34,35} Sin embargo, un estudio reciente ha demostrado que estos escáneres son menos fiables que los espectrofotómetros y que la igualación visual tradicional del color.¹¹

La evolución del color dental durante un tratamiento de blanqueamiento ya se ha descrito exhaustivamente en la literatura. Es bien sabido que este proceso dinámico puede dividirse en tres pasos principales:³⁶

- Blanqueamiento inicial: El color cambia rápidamente al principio del tratamiento antes de continuar cambiando a un ritmo más lento.
- El cambio alcanza un máximo.
- Recaída y estabilización: El resultado se deteriora ligeramente hasta que se alcanza el color estabilizado final.

El objetivo principal del presente estudio era resolver el problema de la evaluación subjetiva de los resultados del blanqueamiento dental mediante un nuevo método que comprende tanto la fotografía dental como un software digital de fácil acceso. El análisis del color de los dientes antes y después del tratamiento, así como la progresión durante el mismo, se realizó utilizando el sistema de coordenadas cromáticas CIE $L^*a^*b^*$. Este sistema de coordenadas define un color en tres ejes: L^* , a^* y b^* : L^* representa el brillo o la oscuridad; a^* es la medida a lo largo del eje rojo-verde; y b^* es la medida a lo largo del eje amarillo-azul.

El objetivo secundario del presente estudio era analizar la evolución del blanqueamiento para comprender mejor los efectos del tratamiento sobre los distintos parámetros (es decir, matiz, croma y luminosidad) que definen el color.

Materiales y métodos

Participantes en el estudio

El presente estudio *in vivo* se realizó en los dientes maxilares y mandibulares de 52 pacientes ($n = 52$), de los cuales 24 eran mujeres (46%) y 28 hombres (54%) con edades comprendidas entre los 21 y los 25 años.

Los criterios de inclusión fueron: (a) una solicitud estética respecto al color dental; (b) ninguna contraindicación respecto al blanqueamiento dental; (c) buena higiene bucal y cumplimiento durante el estudio. Los criterios de exclusión fueron: (a) un tratamiento restaurador en los dientes anteriores; (b) un tratamiento de ortodoncia o endodoncia planificado o en curso; (c) enfermedad periodontal o caries; (d) un tratamiento de blanqueamiento dental realizado durante el año anterior.

Los sujetos seleccionados firmaron un formulario de consentimiento en el que manifestaban su deseo de participar en el estudio y garantizaban su comprensión del proceso y su voluntad de seguir las instrucciones. Dado que el producto utilizado en este protocolo está clasificado como cosmético, el estudio se consideró observacional según la definición de la ley francesa Jardé. En consecuencia, no fue necesario obtener la aprobación del estudio por parte de un comité ético local.

Diseño experimental

Se fabricaron cubetas de blanqueamiento personalizadas a partir de moldes de escayola obtenidos de impresiones de alginato del maxilar y la mandíbula de cada sujeto (Aroma Fine Plus; GC). Las cubetas se fabricaron a partir de una cubeta blanda de 1 mm (Pola Tray 1 mm; SDI) utilizando una técnica de conformado al vacío. Los excesos se recortaron en las superficies labial y lingual a 1 mm apical del margen gingival libre. Para evitar cualquier sesgo en cuanto a la cantidad de producto utilizado, no se añadieron reservorios.^{37,38} Se realizó un protocolo de blanqueamiento domiciliario durante 28 días utilizando peróxido de carbamida al 10% (Pola Night; SDI) durante la noche.

Se realizaron mediciones preoperatorias (día 0 [D0]) y semanales (D7, D14, D21 y D28), durante la primera, segunda, tercera y cuarta semana, respectivamente, para evaluar la evolución del color dental. Se realizó una medición final 4 meses después del último día de tratamiento (D148).

Durante cada cita, se tomó una fotografía estandarizada de cada participante utilizando los mismos materiales, condiciones y distancia de trabajo. Se utilizó una tarjeta de referencia gris y filtros polarizados para calibrar el balance de blancos, como se ha descrito anteriormente.¹² Más concretamente, se utilizó una cámara digital (EOS 70D; Canon) con un objetivo macro de 100 mm (EF 100mm f/2.8 Macro USM Lens; Canon) y un flash doble macro (MT-24EX; Canon). El objetivo y los flashes estaban equipados con filtros adecuados para obtener imágenes de polarización cruzada (polar_eyes; Emulation S. Hein), que bloquean el reflejo especular del esmalte y permiten un mejor análisis del color dental.

Todas las fotografías se tomaron con los mismos ajustes: 100 ISO, abertura f22 y velocidad de obturación de 1/125 seg. El anillo del objetivo se ajustó a 0,35 mm en modo manual para mantener la misma distancia de trabajo en cada fotografía. El flash externo se ajustó a

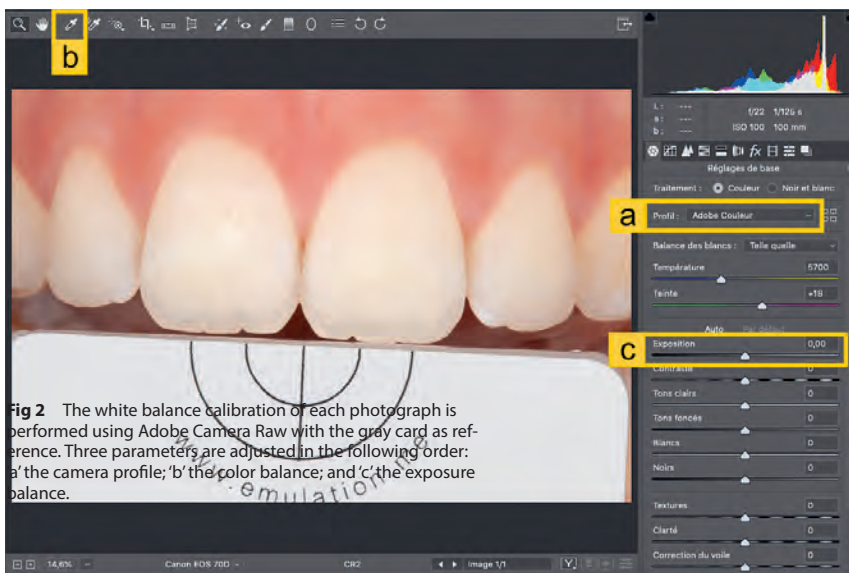
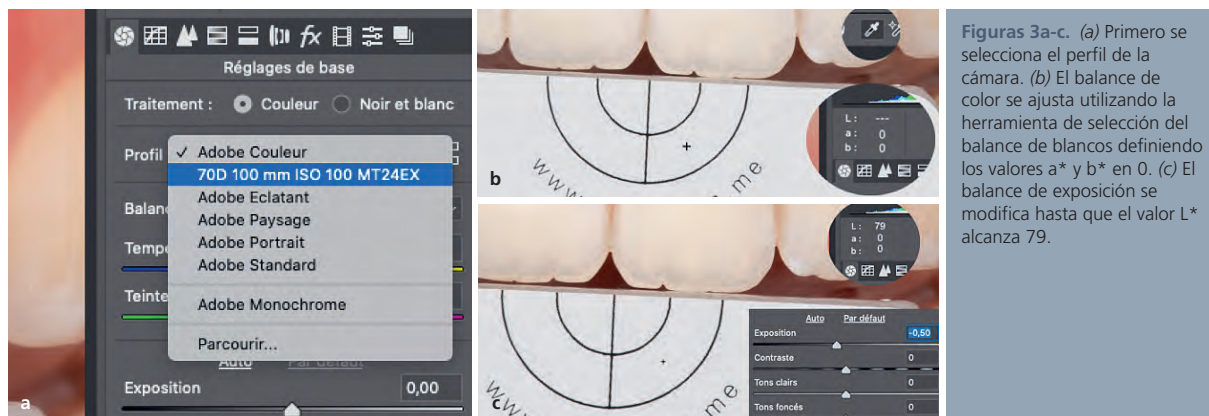


Figura 2. La calibración del balance de blancos de cada fotografía se realiza utilizando Adobe Camera Raw con la tarjeta gris como referencia. Se ajustan tres parámetros en el siguiente orden: 'a' el perfil de la cámara; 'b' el balance de color; y 'c' el balance de exposición.

la máxima potencia (1/1) en modo manual y se orientó en función de la distancia de trabajo para que las luces incidentes de cada fuente convergieran correctamente justo sobre el objetivo. Con estos ajustes, los incisivos centrales y laterales maxilares y mandibulares (dientes 12 a 22 y dientes 32 a 42) aparecían siempre en el encuadre (Fig. 1).

Para comparar las distintas imágenes a lo largo del tiempo, se calibró el balance de blancos con la ayuda de

una tarjeta de referencia de grises (white_balance; Emulation S. Hein), con coordenadas de color CIELab específicas: $L^* = 79$, $a^* = 0$ y $b^* = 0$ (véase la Fig. 1). Estas coordenadas fijas sirvieron como denominador común a la hora de ajustar el balance de blancos de las fotografías (en formato RAW) mediante Adobe Camera Raw 11.4.1. (2019; Adobe). Para ajustar el balance de blancos se ajustaron tres parámetros en el siguiente orden (Fig 2):



Se seleccionó el perfil de la cámara (Fig. 3a).

El balance de color se ajustó utilizando la herramienta de selección del balance de blancos y haciendo clic en cualquiera de los cuatro segmentos grises de la imagen, definiendo los valores a* y b* en 0 (Fig. 3b).

El balance de exposición se modificó ajustando la exposición de la imagen hasta que el valor L* alcanzó 79, compensando la salida de flujo luminoso inconsistente de los flashes (Fig 3c).

A continuación, se realizó el análisis del color utilizando un colorímetro digital (Numerical Colorimeter 5.15; Apple). Se manchó la misma zona central del diente utilizando una cuadrícula superpuesta (Fig. 4) para medir y calcular el valor medio del color en esa zona específica (Fig. 5).

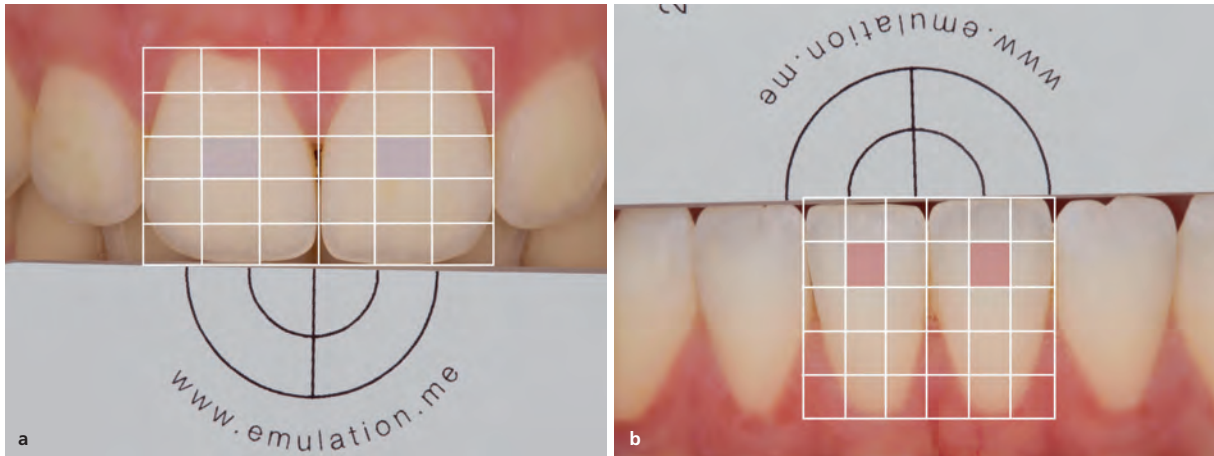
Durante las evaluaciones preoperatorias (D0) y de control (D7, D14, D21, D28, D148), se midieron los valores L*, a* y b* en el mismo diente de referencia para el maxilar y la mandíbula. Estas coordenadas CIELab permitieron calcular la diferencia de color ΔE_{00} , calculada mediante la fórmula CIEDE2000,³⁹ que es la herramienta más precisa para la evaluación de las diferencias de color en odontología, según Pecho et al.⁴⁰ Esta fórmula también permitió calcular los valores L', C' y h', respectivamente, correspondientes a la luminosidad, el croma y el tono, así como las correspondientes diferencias de luminosidad, croma y tono: $\Delta L'$, $\Delta C'$ y $\Delta H'$.

El valor ΔE_{00} cuantifica la diferencia entre dos colores. Un ΔE_{00} alto se correlaciona con una diferencia de color

significativa que es perceptible para el ojo humano, mientras que un ΔE_{00} bajo se asocia con una diferencia de color insignificante. Varios estudios han investigado el valor umbral de ΔE_{00} , que separa una diferencia de color perceptible de una no perceptible (umbral de perceptibilidad) y una diferencia de color aceptable de una no aceptable (umbral de aceptabilidad) en odontología. La mayoría de estos estudios investigaron los umbrales de perceptibilidad y aceptabilidad para restauraciones cerámicas, pero Paravina et al.⁴¹ publicaron una revisión en la que resumían los resultados de cuatro estudios que establecían umbrales de eficacia especialmente para el blanqueamiento. El presente trabajo sigue los criterios establecidos por Pérez et al.,⁴² ya que describe cómo puede interpretarse el valor de ΔE_{00} , calculado con la fórmula CIEDE2000, para evaluar la eficacia de un tratamiento blanqueador (Tabla 1).

Análisis estadístico

El registro de datos, así como los cálculos de ΔE_{00} , L', C', h', $\Delta L'$, $\Delta C'$ y $\Delta H'$ se realizaron con Excel 16.30 (2019; Microsoft). Los análisis estadísticos que evaluaron los valores de ΔE_{00} , $\Delta L'$, $\Delta H'$ y $\Delta C'$ se realizaron con SPSS Statistics 26 (IBM) a un nivel de significación de $P < 0,05$, mediante un análisis de varianza (ANOVA) de medidas repetidas y una prueba post hoc utilizando una comparación por pares con ajuste de Bonferroni.



Figuras 4a y b. Para identificar con precisión y reproducir de forma coherente la zona central de medición, se utiliza una cuadrícula superpuesta (a) para los dientes maxilares (cuadrados grises), y (b) para los dientes mandibulares (cuadrados rosas).

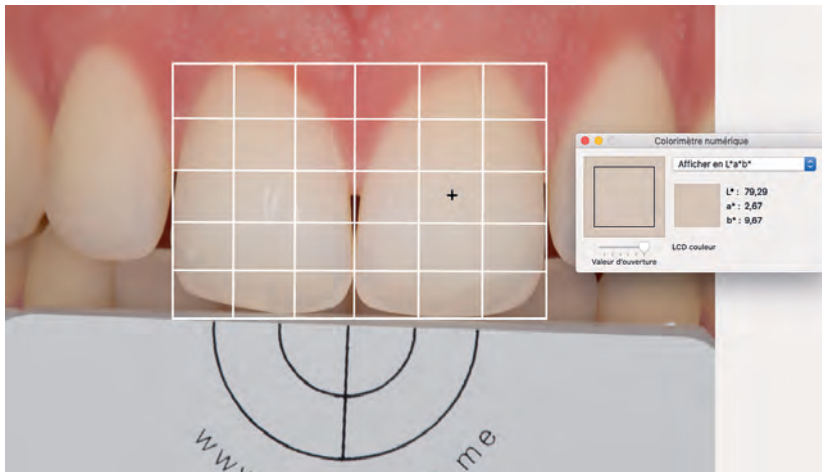


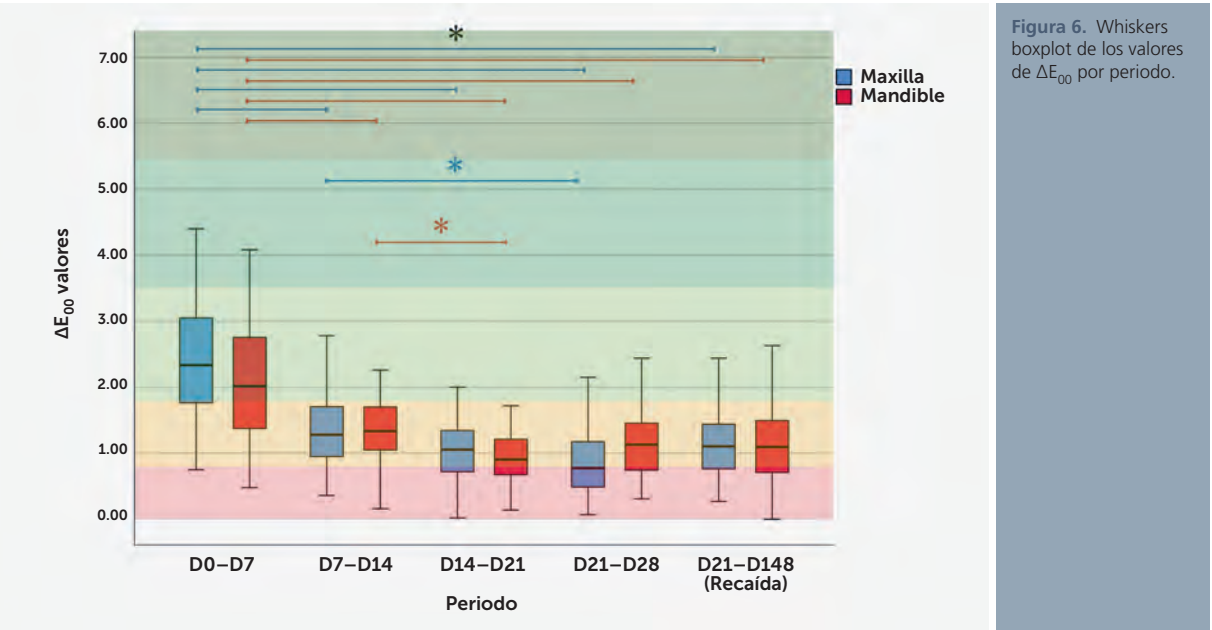
Figura 5. El análisis del color se realiza con un colorímetro digital (Numerical Colorimeter 5.15) calibrado con una zona de lectura ajustada al cuadrado objetivo para obtener los valores medios de L*, a* y b* de esa zona específica.

Tabla 1. Interpretación de los resultados visuales sobre las diferencias de color dependientes del blanqueamiento mediante el PT (umbral de perceptibilidad) y el AT (umbral de aceptabilidad) basada en los resultados comunicados por Pérez et al ⁴²

Parámetro	Datos	
$T \leq PT$	(1) Ineficaz	$\Delta E_{00} \leq 0,8$
$PT < T \leq AT$	(2) Moderadamente eficaz	$0,8 < \Delta E_{00} \leq 1,8$
$AT < T \leq AT \times 2$	(3) Buena eficacia	$1,8 < \Delta E_{00} \leq 3,6$
$EN \times 2 < T \leq EN \times 3$	(4) Muy buena eficacia	$3,6 < \Delta E_{00} \leq 5,4$
$AT \times 3 < T$	(5) Excelente eficacia	$5,4 < \Delta E_{00}$

Tabla 2. Media y mediana, error estándar de la media (SEM) y distancia intercuartílica (EI) de la diferencia de color ΔE_{00} entre cada periodo.

	Período 1 D0-D7		Período 2 D7-D14		Período 3 D14-D21		Período 4 D21-D28		Período 5 D28-D148	
	Maxilar	Mandíbula	Maxilar	Mandíbula	Maxilar	Mandíbula	Maxilar	Mandíbula	Maxilar	Mandíbula
Media (Mediana)	2.50 (2.33)	2.17 (2.01)	1.33 (1.28)	1.33 (1.34)	1.05 (1.05)	0.97 (0.90)	0.87 (0.77)	1.15 (1.13)	1.10 (1.11)	1.15 (1.09)
SEM	0.14	0.15	0.08	0.07	0.06	0.06	0.07	0.08	0.07	0.08
EI	1.35	1.41	0.78	0.66	0.63	0.54	0.70	0.72	0.69	0.80



Resultados

Análisis de ΔE_{00} por periodo

Se analizó la ΔE_{00} de cada periodo (Tabla 2) para determinar la contribución de cada semana de tratamiento al resultado final. El efecto blanqueador máximo se observó entre D0 y D7. Para ese periodo, se calculó un valor medio de $\Delta E_{00} = 2,50$ con un error estándar de la media (SEM) = 0,14 para el maxilar, y $\Delta E_{00} = 2,17$ (SEM = 0,15) para la mandíbula. Sin embargo, se observó una amplia variabilidad interindividual durante esta primera semana, como ilustran los altos cuartiles observados (Fig. 6). Un

ANOVA de medidas repetidas con una corrección de Huynh-Feldt determinó que el valor medio de las mediciones de ΔE_{00} mostraba una diferencia global significativa entre los periodos de evaluación ($F [2,7, 102] = 75,54, P < 0,001$). Se midió una ligera interacción entre la mandíbula y el periodo de tratamiento ($F [2,7, 102] = 2,9, P = 0,41$). Una prueba post hoc utilizando el ajuste de Bonferroni reveló que la diferencia era significativa entre los periodos 1 y 5 para ambas mandíbulas ($P < 0,001$). También se encontró una diferencia significativa entre los periodos 2 y 4 para el maxilar ($P < 0,001$), y entre los periodos 2 y 3 para la mandíbula ($P = 0,005$).

Tabla 3. Media, error estándar de la media (SEM), mediana y distancia intercuartílica (EI) de la diferencia de color ΔE_{00} acumulada desde el inicio del tratamiento..

	Semana 1 D0-D7		Semana 2 D7-D14		Semana 3 D14-D21		Semana 4 D21-D28		Recaída D28-D148	
	Maxilar	Mandíbula	Maxilar	Mandíbula	Maxilar	Mandíbula	Maxilar	Mandíbula	Maxilar	Mandíbula
Media	2.50	2.17	3.40	3.05	4.19	3.53	4.52	4.34	4.04	3.77
SEM	0.14	0.15	0.16	0.16	0.17	0.19	0.18	0.19	0.16	0.20
Mediana	2.33	2.01	3.43	2.78	4.02	3.22	4.43	4.16	3.78	3.65
EI	1.35	1.41	1.89	1.34	1.77	1.91	1.83	1.52	1.45	2.01

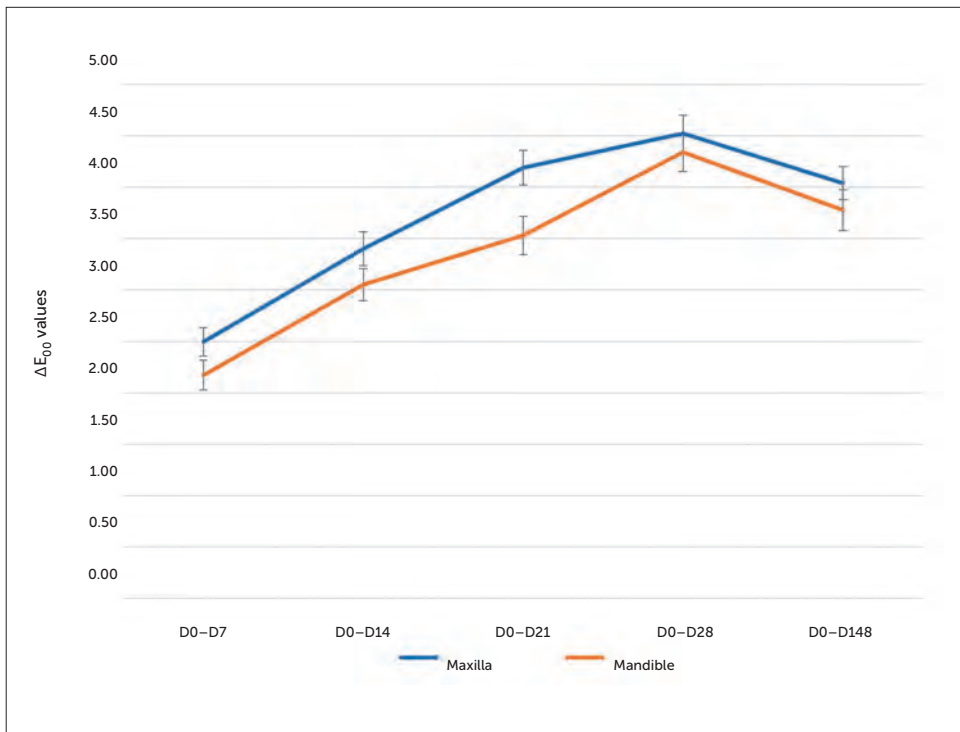


Figura 7. Media de los valores acumulados de ΔE_{00} a lo largo del tiempo para el maxilar (azul) y la mandíbula (naranja). Las barras de error representan el error estándar de la media (SEM).

Análisis de ΔE_{00} acumulado de D0

Los valores acumulados de ΔE_{00} (Tabla 3) aumentaron linealmente (Fig 7) durante toda la fase operatoria (D0 a D28) para ambos maxilares. Tras la fase de estabilización (en D148), se identificó una recaída, ya que el ΔE_{00} acumulado había disminuido hasta alcanzar un valor como el ΔE_{00} obtenido tras 3 semanas de tratamiento. En D148, los valores medios del color estabilizado eran similares para ambos maxilares (ΔE_{00} media = 4,04 (SEM = 0,16)

para el maxilar, y ΔE_{00} media = 3,77 (SEM = 0,20) para la mandíbula. Se observó una diferencia global significativa entre la medición acumulada de ΔE_{00} de los cinco periodos de observación (F [3,4, 350,4] = 242,57, P < 0,001), así como una interacción entre mandíbula y periodo de tratamiento (F [3,37, 343,73] = 3,17, P = 0,02). La prueba post hoc reveló que la diferencia entre las semanas 3 y 5 no era estadísticamente diferente para el maxilar (P = 1) ni para la mandíbula (P = 0,338).

Tabla 4. Media, error estándar de la media (EEM), mediana y distancia intercuartílica (EI) de los valores de luminosidad L' medidos durante cada cita

	D0		D7		D14		D21		D28		D148	
	Maxilar	Mandíbula	Maxilar	Mandíbula	Maxilar	Mandíbula	Maxilar	Mandíbula	Maxilar	Mandíbula	Maxilar	Mandíbula
Media	77.13	74.16	78.70	75.91	79.15	76.53	79.43	77.12	79.57	78.24	78.14	76.60
SEM	0.18	0.27	0.17	0.26	0.15	0.20	0.16	0.21	0.17	0.21	0.17	0.26
Mediana	77.08	74.48	78.80	76.36	79.02	76.58	79.45	77.53	79.76	78.32	78.32	76.82
EI	1.88	2.56	1.56	2.01	1.17	2.17	1.26	2.38	2.11	2.61	1.70	2.68

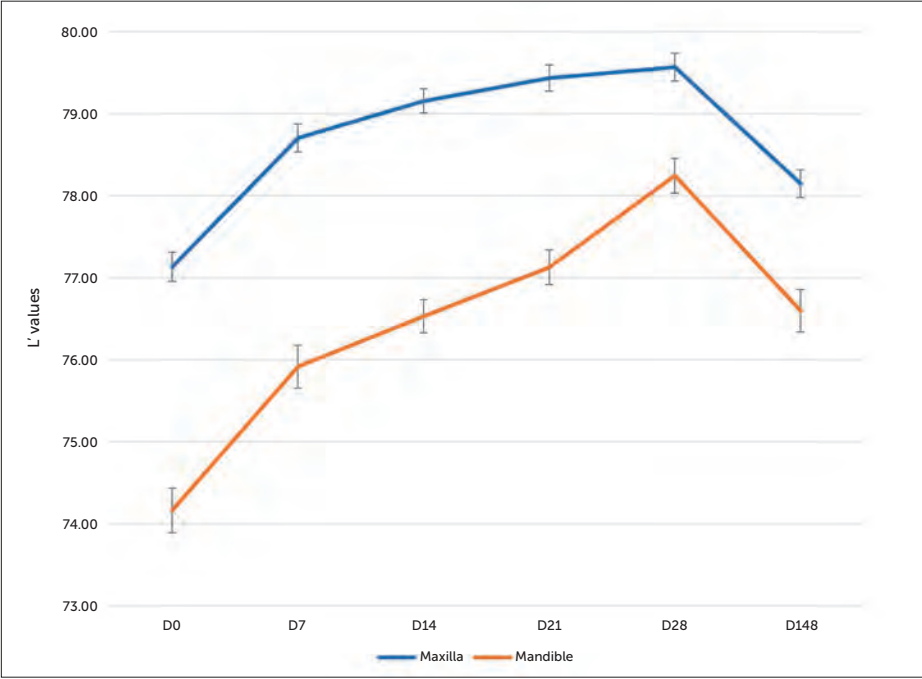


Figura 8. Media de los valores de L' medidos durante cada cita para el maxilar (azul) y la mandíbula (naranja). Las barras de error representan el SEM.

Análisis de los valores L

Los valores L' (Tabla 4) aumentaron (al igual que la luminosidad) en ambos maxilares durante todo el tratamiento (Fig 8). Sin embargo, se observó una disminución significativa del valor L' en D148.

La diferencia de luminosidad $\Delta L'$ varió más durante la primera semana de tratamiento (Fig 9) que durante las semanas siguientes (Tabla 5). Al final del tiempo de recaída, el $\Delta L'$ observado fue inferior al $\Delta L'$ obtenido durante la primera semana de tratamiento para el maxilar ($1,64 \pm 0,14$

frente a $1,28 \pm 0,13$). Sin embargo, en el caso de la mandíbula, el $\Delta L'$ fue ligeramente superior al obtenido tras la primera semana de tratamiento ($1,93 \pm 0,13$ frente a $2,58 \pm 0,20$).

La prueba post hoc reveló que los valores acumulados de ΔL eran significativamente diferentes entre cada medición ($P < 0,05$) excepto entre las semanas 1 y 5 para el maxilar ($P = 0,107$); y entre las semanas 2 y 5 ($P = 1$) así como entre las semanas 3 y 5 ($P = 0,112$) para la mandíbula.

Tabla 5. Media, error estándar de la media (EEM), mediana y distancia intercuartílica (EI) de la diferencia de luminosidad $\Delta L'$ acumulada desde el inicio del tratamiento.

	Semana 1 D0-D7		Semana 2 D0-D14		Semana 3 D0-D21		Semana 4 D0-D28		Recaída D0-D148	
	Maxilar	Mandíbula	Maxilar	Mandíbula	Maxilar	Mandíbula	Maxilar	Mandíbula	Maxilar	Mandíbula
Media	1.64	1.93	2.02	2.44	2.30	3.05	2.44	4.08	1.28	2.58
SEM	0.14	0.17	0.15	0.18	0.16	0.21	0.15	0.21	0.13	0.20
Mediana	1.54	1.72	1.96	2.26	2.27	2.73	2.38	4.22	1.20	2.36
EI	1.47	2.12	1.61	2.34	1.95	2.31	1.86	2.11	1.66	2.04

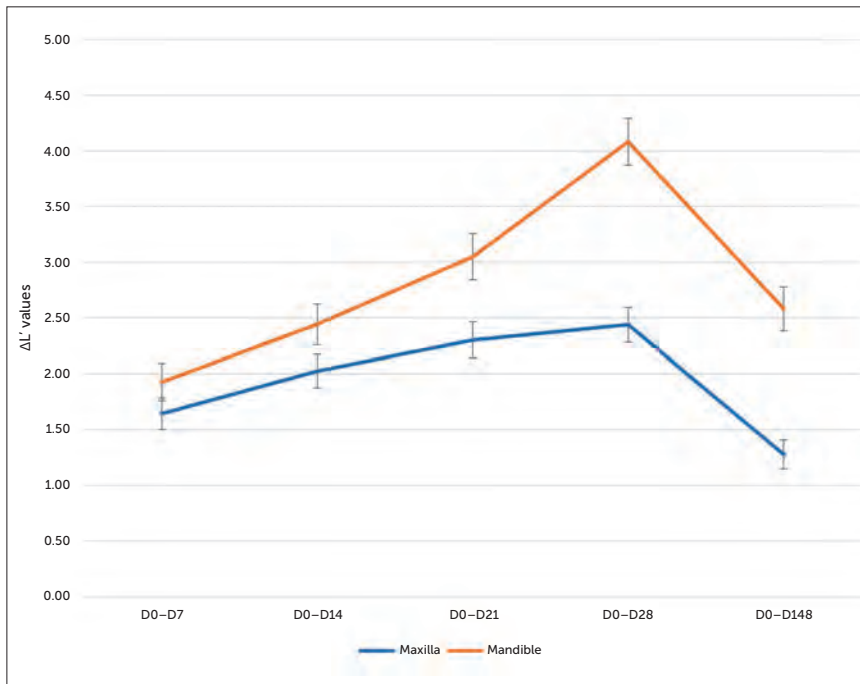


Figura 9. Medias de los valores acumulados de $\Delta L'$ desde el inicio del tratamiento hasta la recaída a lo largo del tiempo para el maxilar (azul) y la mandíbula (naranja). Las barras de error representan el SEM.

Análisis de los valores C

Los valores C' (Tabla 6) disminuyeron (al igual que el croma) de forma similar para ambas mandíbulas durante el tratamiento (Fig 10). En D148 se observó un ligero aumento del valor C' para ambas mandíbulas.

La diferencia de croma $\Delta C'$ (Tabla 7) aumentó linealmente para ambos maxilares durante las 3 primeras semanas de tratamiento (Fig 11), antes de ralentizarse. Como cabía prever por el análisis del valor C' , tras el

periodo de recaída, la diferencia de croma $\Delta C'$ disminuyó ligeramente, volviendo al nivel que había alcanzado durante la tercera semana de tratamiento tanto para el maxilar como para la mandíbula.

La prueba post hoc reveló que los valores acumulados de $\Delta C'$ eran significativamente diferentes ($P < 0,05$) cada semana, excepto entre las semanas 3 y 5 tanto para el maxilar ($P = 1$) como para la mandíbula ($P = 0,116$).

Tabla 6. Media, error estándar de la media (EEM), mediana y distancia intercuartílica (EI) de los valores de croma C' medidos durante cada cita

	D0		D7		D14		D21		D28		D148	
	Maxilar	Mandíbula	Maxilar	Mandíbula	Maxilar	Mandíbula	Maxilar	Mandíbula	Maxilar	Mandíbula	Maxilar	Mandíbula
Media	12.64	11.97	9.56	9.47	8.21	8.21	7.23	7.57	6.74	6.70	7.32	7.23
SEM	0.36	0.32	0.26	0.26	0.23	0.25	0.23	0.25	0.20	0.26	0.23	0.29
Mediana	12.11	11.19	9.38	9.46	8.27	7.98	7.09	7.29	6.81	6.24	7.20	6.97
EI	3.14	3.27	1.91	2.88	2.28	2.70	2.26	2.64	1.82	2.78	1.99	2.80

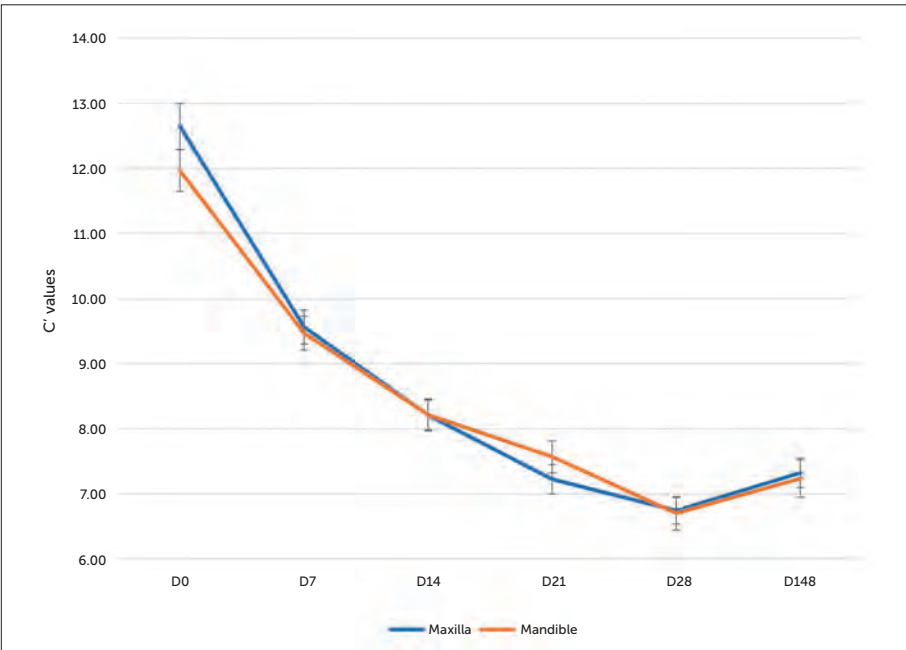


Figura 10. Media de los valores C' medidos durante cada cita para el maxilar (azul) y la mandíbula (naranja). Las barras de error representan el SEM.

Tabla 7. Media, error estándar de la media (EEM), mediana y distancia intercuartílica (EI) de la diferencia de luminosidad $\Delta C'$ acumulada desde el inicio del tratamiento.

	Semana 1 D0-D7		Semana 2 D0-D14		Semana 3 D0-D21		Semana 4 D0-D28		Recaída D0-D148	
	D0-D7	Semana 2	Maxilar	Mandíbula	Maxilar	Mandíbula	Maxilar	Mandíbula	Maxilar	Mandíbula
Media	3.41	2.76	4.75	4.06	5.80	4.73	6.29	5.66	5.70	5.10
SEM	0.25	0.23	0.27	0.25	0.26	0.28	0.29	0.28	0.27	0.29
Mediana	3.17	2.47	4.44	3.55	5.44	4.22	6.01	5.37	5.25	4.89
EI	2.13	1.90	2.25	2.04	2.52	2.94	2.54	1.85	2.25	2.69

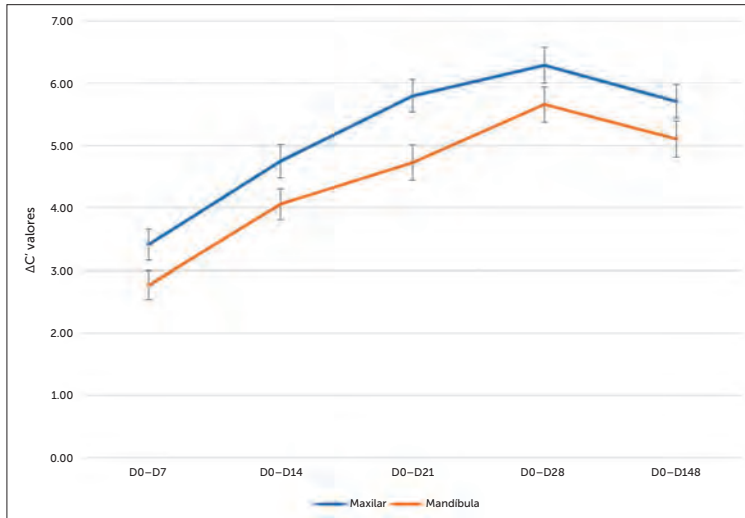


Figura 11. Medias de los valores $\Delta C'$ acumulados a lo largo del tiempo para el maxilar (azul) y la mandíbula (naranja). Las barras de error representan el SEM.

Tabla 8. Media, error estándar de la media (EEM), mediana y distancia intercuartílica (EI) de los valores de matiz h' medidos durante cada cita

	D0		D7		D14		D21		D28		D148	
	Maxilar	Mandíbula	Maxilar	Mandíbula	Maxilar	Mandíbula	Maxilar	Mandíbula	Maxilar	Mandíbula	Maxilar	Mandíbula
Media	72.73	70.89	73.96	70.94	75.00	72.26	75.88	72.31	75.48	72.60	75.91	72.94
SEM	0.46	0.48	0.48	0.60	0.61	0.69	0.68	0.60	0.72	0.74	0.60	0.68
Mediana	72.28	71.37	74.00	71.00	75.34	71.70	75.86	72.35	75.47	72.30	76.15	72.90
EI	4.39	5.46	5.23	6.17	4.90	7.19	6.05	6.46	6.50	6.03	6.17	4.83

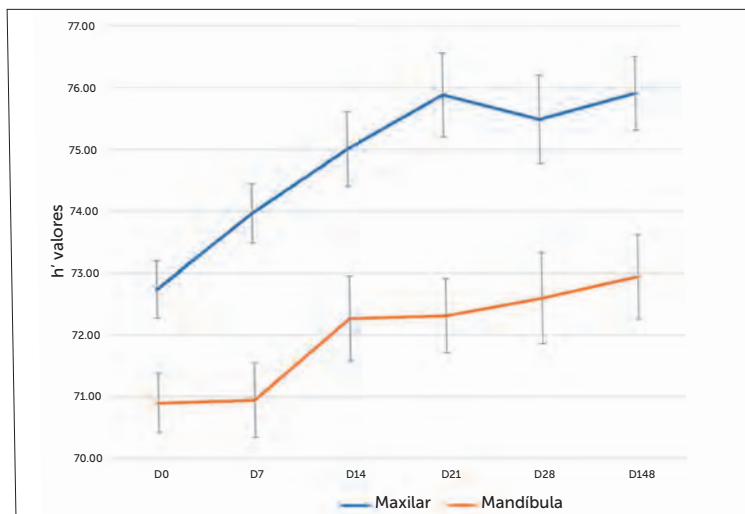


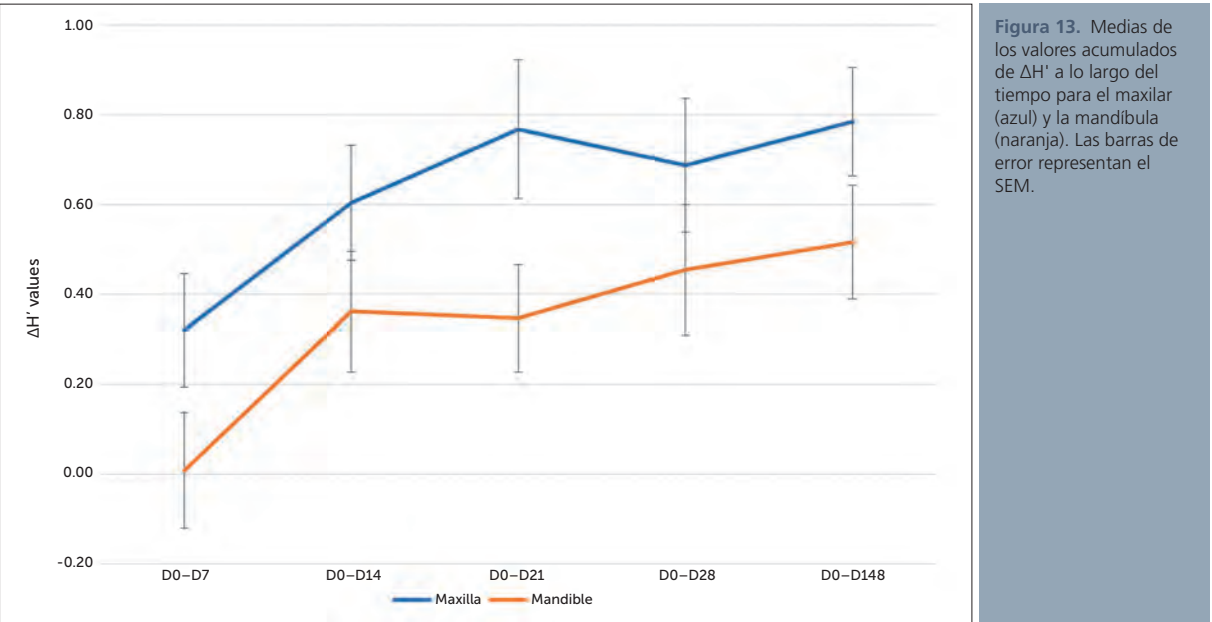
Figura 12. Medias de los valores h' medidos durante cada cita para el maxilar (azul) y la mandíbula (naranja). Las barras de error representan el SEM.

Análisis de los valores h'

El valor h' (Tabla 8) define la tonalidad principal del color (rojo, amarillo, verde...). En el maxilar, el valor h' aumentó (Fig. 12) linealmente durante las 3 primeras semanas de

tratamiento, antes de estabilizarse entre las semanas 3 y 4. En D148, h' se encontraba en su nivel más alto. En D148, h' se encontraba en su nivel más alto.

Tabla 9. Media, error estándar de la media (EEM), mediana y distancia intercuartílica (EI) de la diferencia de tonalidad h' culminada desde el inicio del tratamiento										
	Semana 1 D0-D7		Semana 2 D0-D14		Semana 3 D0-D21		Semana 4 D0-D28		Recaída D0-D148	
	D0-D7	Semana 2	Maxilar	Mandíbula	Maxilar	Mandíbula	Maxilar	Mandíbula	Maxilar	Mandíbula
Media	0.32	0.01	0.60	0.36	0.77	0.35	0.69	0.45	0.78	0.52
SEM	0.13	0.13	0.13	0.13	0.16	0.12	0.15	0.15	0.12	0.13
Mediana	0.43	-0.05	0.62	0.51	0.64	0.36	0.63	0.62	0.74	0.50
EI	1.24	1.20	1.16	1.25	1.39	1.01	1.18	1.41	1.34	1.22



En la mandíbula, h' no cambió significativamente durante la primera semana de tratamiento, pero aumentó a partir de entonces, tanto durante el tratamiento como durante la fase de estabilización/recaída. En el maxilar, la diferencia de tono $\Delta H'$ aumentó durante las 3 primeras semanas, antes de ralentizarse entre D21 y D28, y mostró un ligero aumento durante la fase de estabilización/recaída (Tabla 9; Fig. 13). En la mandíbula, $\Delta H'$ empezó a aumentar tras 2 semanas de tratamiento antes de estabilizarse (fase de recaída).

La prueba post hoc mostró una diferencia significativa para $\Delta H'$ entre cada semana, excepto entre las semanas 1 y 2 ($P = 0,182$) para el maxilar; y entre las semanas 1 y 2 ($P = 0,38$) así como entre las semanas 1 y 4 ($P = 0,014$) para la mandíbula.

Debate

Los objetivos del presente estudio eran, en primer lugar, sugerir un nuevo método para el análisis del color dental y el seguimiento de la terapia de blanqueamiento dental mediante técnicas de fotografía dental polarizada cruzada calibrada y, en segundo lugar, intentar comprender mejor los efectos del blanqueamiento sobre los distintos parámetros (luminosidad, croma y tono) que definen el color. Para validar este nuevo enfoque, era necesario comparar los resultados del presente estudio con los de estudios similares que han utilizado herramientas de análisis válidas, como los espectrofotómetros.

Al igual que en estudios recientes, el análisis del color en el presente estudio se basó en la representación tridimensional del color de los dientes utilizando L^* , C^* y h^* , respectivamente, en referencia a la luminosidad, el croma y el tono. Estos parámetros son más intuitivos que L^* , a^* y b^* , ya que representan las tres dimensiones ópticas principales del color.⁴³⁻⁴⁵ Han sido considerados como la referencia en lo que se refiere al análisis del color desde su uso por Munsell, y desde que la Commission Internationale de l'Eclairage (CIE) los ha utilizado para definir el color, y ha recomendado el uso de la fórmula de diferencia de color CIEDE2000,^{46,47} que ahora se considera la mejor representación de las diferencias de color.⁴⁸

En el presente estudio, los valores finales de ΔE_{00} fueron tres veces superiores al umbral de aceptabilidad definido por Pérez et al,⁴² lo que demuestra que el tratamiento blanqueador fue muy eficaz. Este umbral se alcanzó tras la tercera semana de tratamiento en ambos maxilares, lo que coincide con otros estudios que afirman que los periodos más largos de tratamiento producen mejores resultados.^{49,50} Aunque los valores de ΔE_{00} entre cada semana, tomados por separado, no se consideran un resultado satisfactorio, sí lo es el resultado global. Al igual que Zekonis et al,³⁶ los presentes autores constataron que los valores de ΔE_{00} eran más altos tras la primera semana de tratamiento, y luego disminuían a lo largo del mismo. Esto significa que el tratamiento fue más eficaz durante la primera semana, tras la cual los cambios incrementales se hicieron menos pronunciados. Los pacientes habrían notado una diferencia significativa en la primera semana, pero podrían no haber notado el cambio durante las 3 semanas siguientes de tratamiento.

Entre el control postoperatorio en D28 y el control de color estabilizado en D148, se observó un fenómeno de recidiva parcial, conocido como fase de recaída, que

también se ha observado en estudios anteriores.^{36,51,52} La diferencia de color observada durante la fase de recaída tiene el efecto contrario y disminuye el resultado del blanqueamiento. Sin embargo, como los valores medios de ΔE_{00} estaban cerca del umbral de eficacia, con ΔE_{00} media = 1,10 (SEM = 0,07) para el maxilar, y ΔE_{00} media = 1,15 (SEM = 0,08) para la mandíbula, la diferencia de color entre el final del tratamiento y el final de la fase de recaída es discreta y difícil de detectar para el paciente.

La variabilidad interindividual fue importante al inicio del tratamiento (D0 a D7), pero los resultados fueron más homogéneos en las semanas siguientes. Esto coincidió con que el blanqueamiento fue más eficaz durante la primera semana de tratamiento.^{36,52} La variabilidad interindividual se debió a las diferencias en las situaciones iniciales, así como al origen de las manchas en los dientes de cada paciente.

El análisis de los valores de ΔE_{00} por periodo, determinando la importancia de la contribución de cada semana de tratamiento al resultado final, sugeriría que podría no ser necesario un seguimiento semanal del tratamiento. A efectos de evaluación clínica, la monitorización del color durante el tratamiento parece ser útil sólo después de la primera semana de tratamiento (comparando D0 y D7).

Como se ha descrito en estudios anteriores y se demuestra en el presente, un aumento del tiempo de tratamiento muestra mejores resultados, independientemente de la situación inicial, lo que respalda los planes de tratamiento como los descritos para dientes muy manchados con tetraciclina para lograr resultados más aceptables.^{53,54}

El factor de luminosidad fue el que más varió al principio del tratamiento, y para la mandíbula. Presenta una recaída importante tras el final del tratamiento, y debe informarse a los pacientes de que el efecto de brillo, debido al aumento del factor de luminosidad, es temporal. La rehidratación de los dientes puede ser el origen de la recaída de la luminosidad: durante el tratamiento, el tejido dental se deshidrata, lo que induce un aumento de la luminosidad, pero los dientes se rehidratan una vez finalizado el tratamiento, lo que induce una disminución de la luminosidad.^{34,55}

El croma es un parámetro que parece evolucionar durante toda la duración del tratamiento de blanqueamiento. La evolución de la diferencia de croma ΔC^* es similar a la de la diferencia de color y evoluciona linealmente, al tiempo que se ve menos afectada por el periodo de recaída que la luminosidad. El croma, debido a su evolución similar a la de ΔE_{00}

y a su insignificante recaída, parece ser un factor determinante de la eficacia del blanqueamiento.

El valor h' representa las diferentes tonalidades (los colores del arco iris) y su representación espacial es un círculo. La diferencia de tonalidad $\Delta H'$ se expresa en radianes, lo que significa que puede ser un valor positivo o negativo, dependiendo de su posición en ese círculo. En comparación con la luminosidad y el croma, es difícil utilizar el tono para explicar cómo percibe el paciente los resultados del blanqueamiento. Este parámetro es más abstracto que la luminosidad y el croma, y $\Delta H'$ puede ser tanto negativo como positivo, lo que podría sugerir que el tono varía pero no se ve tan afectado por el tratamiento de blanqueamiento como el croma y la luminosidad. Esto podría explicarse por el concepto de ventana cromática dental, que es un volumen en el espacio de color que representa los posibles colores para los dientes naturales, según se describe en la bibliografía.^{24,56,57} Su forma horizontal y estrecha implica una posibilidad limitada de variación en el círculo del tono, frente a las mayores posibilidades del croma y la luminosidad en el eje vertical. Esto significa que el matiz tiene menos impacto y recae menos, que es lo que se observó en el presente estudio con $\Delta H'$ en D148.

Los resultados del presente estudio son similares a los de trabajos anteriores sobre la eficacia del blanqueamiento y el análisis del color. Este nuevo método para determinar y seguir la eficacia de un tratamiento de blanqueamiento parece ser objetivo y puede facilitar la comunicación con los pacientes. Por lo tanto, podría considerarse una alternativa interesante a los espectrofotómetros cuando se trata de analizar el color de los dientes y su evolución con fines clínicos o de investigación. Sin embargo, cada paso del protocolo (desde la calidad y los ajustes del equipo digital hasta el proceso de toma de fotografías a una distancia fija) debe seguirse con precisión y rigor para obtener resultados fiables.

Conclusión

Dentro de las limitaciones del presente estudio, el método investigado para la monitorización del color del blanqueamiento dental basado en la fotografía polarizada cruzada calibrada parece prometedor. Utilizando este protocolo, los presentes autores pudieron confirmar que los tratamientos de blanqueamiento vital nocturno con peróxido de carbamida al 10% mejoraban significativamente el color de los dientes de forma muy eficaz en ambos maxilares. Los resultados más visibles se midieron tras 7 días

de tratamiento, mientras que los dientes continuaron blanqueándose durante las semanas siguientes, pero con una diferencia de color inferior ΔE_{00} . Se observó una mayor variabilidad entre individuos durante la primera semana de tratamiento, pero los resultados se hicieron más homogéneos con el tiempo. El factor de luminosidad varió significativamente desde el principio hasta el final del tratamiento, pero también recayó significativamente al final del tratamiento. Además, la diferencia de luminosidad fue más significativa en la mandíbula que en el maxilar. El factor de croma aumentó de forma más lineal y recayó menos que el factor de luminosidad. La variación del parámetro de tono no determinó la eficacia del tratamiento. Estos resultados son similares a los de estudios anteriores sobre tratamientos de blanqueamiento y, por tanto, validan el protocolo de análisis descrito en el presente estudio.

Importancia clínica

Este nuevo método que utiliza la fotografía dental con filtros de polarización cruzada y fotografías estandarizadas es una forma objetiva de analizar los tratamientos de blanqueamiento dental y facilita la comunicación con los pacientes.

Acuse de recibo

El presente estudio contó con el apoyo parcial de SDI, que suministró el gel desensibilizante Pola Night y Soothe, así como las cubetas Pola de 1 mm necesarias para que cada participante realizara el tratamiento de blanqueamiento en casa de 4 semanas.

Descargo de responsabilidad

Los autores no tienen intereses financieros en las empresas cuyos materiales se incluyen en este artículo.

Anexo

Imágenes del antes y el después

Las Figuras 14 a 18 son ejemplos de resultados clínicos de antes y después de un protocolo de blanqueamiento en casa realizado durante 28 días utilizando peróxido de carbamida al 10% (Pola Night) durante la noche.



Figuras 14a y b. (a) Paciente 1 (antes). (b) Paciente 1 (después).



Figuras 15a y b. (a) Paciente 2 (antes). (b) Paciente 2 (después).



Figuras 16a y b. (a) Paciente 3 (antes). (b) Paciente 3 (después).

INVESTIGACIÓN CLÍNICA

Evaluación digital del blanqueamiento dental mediante una nueva metodología: estudio *in vivo*



Figuras 17a y b. (a) Paciente 4 (antes). (b) Paciente 3 (después).



Figuras 18a y b. (a) Paciente 5 (antes). (b) Paciente 3 (después).

Bibliografía

- Maghaireh GA, Alzraikat H, Taha NA. Satisfaction with dental appearance and attitude toward improving dental esthetics among patients attending a dental teaching center. *J Contemp Dent Pract* 2016;17:16–21.
- Eppl M, Meyer F, Enax J. A critical review of modern concepts for teeth whitening. *Dent J (Basel)* 2019;7:79. doi:10.3390/dj7030079.
- Suliman MAM. An overview of tooth-bleaching techniques: chemistry, safety and efficacy. *Periodontol* 2000 2008;48:148–169.
- Boushell LW, Ritter AV, Garland GE, et al. Nightguard vital bleaching: side effects and patient satisfaction 10 to 17 years post-treatment. *J Esthet Restor Dent* 2012;24:211–219.
- Leonard RH Jr, Bentley C, Eagle JC, Garland GE, Knight MC, Phillips C. Nightguard vital bleaching: a long-term study on efficacy, shade retention, side effects, and patients' perceptions. *J Esthet Restor Dent* 2001;13:357–369.
- Kwon SR, Wertz PW. Review of the mechanism of tooth whitening. *J Esthet Restor Dent* 2015;27:240–257.
- Minoux M, Serfaty R. Vital tooth bleaching: biologic adverse effects – a review. *Quintessence Int* 2008;39:645–659.
- Dahl JE, Pallesen U. Tooth bleaching-a critical review of the biological aspects. *Crit Rev Oral Biol Med* 2003;14:292–304.
- Chu SJ. Use of a reflectance spectrophotometer in evaluating shade change resulting from tooth-whitening products. *J Esthet Restor Dent* 2003;15(suppl 1):S42–S48.
- Hampé-Kautz V, Salehi A, Senger B, Etienne O. A comparative *in vivo* study of new shade matching procedures. *Int J Comput Dent* 2020;23:317–323.
- Hein S, Tapia J, Bazos P. eLABor_aid: a new approach to digital shade management. *Int J Esthet Dent* 2017;12:186–202.
- Miyajiwala JS, Kheur MG, Patankar AH, Lakha TA. Comparison of photographic and conventional methods for tooth shade selection: a clinical evaluation. *J Indian Prosthodont Soc* 2017;17:273–281.
- Preethi Suganya S, Manimaran P, Saisadan D, Dhinesh Kumar C, Abirami D, Monnica V. Spectrophotometric evaluation of shade selection with digital and visual methods. *J Pharm Bioallied Sci* 2020;12(suppl 1):S319–S323.
- Haywood VB, Sword RJ. Tray bleaching status and insights. *J Esthet Restor Dent* 2021;33:27–38.
- Van der Burgt TP, ten Bosch JJ, Borsboom PC, Kortsmits WJ. A comparison of new and conventional methods for quantification of tooth color. *J Prosthet Dent* 1990;63:155–162.
- Paul S, Peter A, Pietrobon N, Hämmerle CHF. Visual and spectrophotometric shade analysis of human teeth. *J Dent Res* 2002;81:578–582.
- Gokce HS, Piskin B, Ceyhan D, Gokce SM, Arisan V. Shade matching performance of normal and color vision-deficient dental professionals with standard daylight and tungsten illuminants. *J Prosthet Dent* 2010;103:139–147.
- Bahannan SA. Shade matching quality among dental students using visual and instrumental methods. *J Dent* 2014;42:48–52.
- Westland S, Luo W, Ellwood R, Brunton P, Pretty I. Colour assessment in dentistry. *Annals of the BMVA* 2007;4:1–10.
- Seghi RR, Johnston WM, O'Brien WJ. Spectrophotometric analysis of color differences between porcelain systems. *J Prosthet Dent* 1986;56:35–40.
- Igiel C, Lehmann KM, Ghinea R, et al. Reliability of visual and instrumental color matching. *J Esthet Restor Dent* 2017;29:303–308.
- Pecho OE, Pérez MM, Ghinea R, Della Bona A. Lightness, chroma and hue differences on visual shade matching. *Dent*

Protocolo de rehabilitación oral completa protéticamente guiada con férulas apilables imantadas

Fernando García-Sala Bonmatí

Jorge Alonso Pérez-Barquero

Jesús Maneiro Lojo

Arnau Alzina Cendra

Carlos Labaig Rueda

Carla Fons-Badal

Dirigir correspondencia a: E-mail: framarti@ucm.es

Palabras clave: Rehabilitación, cirugía guiada, implantes, retención magnética, flujo digital, prótesis.

La rehabilitación de los pacientes mediante el flujo digital y las nuevas tecnologías, combinando archivos de diferente formato en un mismo entorno, permiten realizar un mejor diagnóstico, una mejor planificación quirúrgica y obtener una mayor precisión a la hora de la colocación de implantes. Existen distintos tipos de guías quirúrgicas para facilitar la colocación de implantes en su posición ideal. El presente artículo pretende describir un protocolo de rehabilitación oral completa protéticamente guiada fabricando una serie de férulas de cirugía guiada apilables con retención magnética y aumentar así la estabilidad, obteniendo como resultado una mayor fiabilidad a la hora de la colocación de implantes.



Figura 1 Situación extraoral inicial de la paciente.

Introducción

El flujo digital y las nuevas tecnologías han pasado a formar parte del día a día en el campo de la Odontología y, en especial, de la implantología y de la prótesis dental. Estos avances nos permiten realizar una mejor planificación, mejorar la precisión y minimizar el riesgo para determinadas estructuras vitales, tales como nervios y vasos sanguíneos.¹⁻⁷ Al planificar la colocación del implante en su posición ideal se puede conseguir una posición favorable del implante en relación con la prótesis, mejorar su

estética y diseño, reduciendo así el riesgo de complicaciones biológicas y mecánicas.⁸⁻¹⁴

Se han desarrollado diferentes guías quirúrgicas de implantes y sus características de diseño pueden influir en la precisión a la hora de la colocación del implante. Para determinar el diseño es conveniente tener en cuenta el tejido de soporte, el tipo de fijación, altura de la anilla, distancia de fresado, espacio entre anilla y férula, diseño de férula sin anillas y macrodiseño del implante seleccionado.¹⁵⁻²³ Además, el método empleado para la fabricación de la guía y la experiencia del operador pueden afectar también la precisión durante la cirugía guiada.²⁴⁻²⁷ Para realizar este tipo de procedimientos se requiere la alineación de los datos del paciente, incluidos el modelo diagnóstico virtual, el encerado diagnóstico o dentadura y la tomografía computarizada de haz cónico (CBCT).²⁸ Se han utilizado guías quirúrgicas de metal o poliméricas para trasladar la planificación de la reducción ósea previa a la colocación de implantes, para el posicionamiento y para la fabricación de prótesis provisional atornillada.^{29,30} La retención de este tipo de guías quirúrgicas se realiza mediante el contacto con la superficie dentaria o mediante pines de anclaje.

El presente artículo pretende describir el flujo digital para fabricar, de manera aditiva, unas férulas apilables, de retención magnética para aumentar la estabilidad y la precisión a la hora de la colocación de implantes.

Caso Clínico

Para describir el procedimiento de planificación, diseño y confección de unas guías apilables imantadas nos basaremos en un caso clínico. La paciente es una mujer de 72 años, ASA I, sin antecedentes médicos de interés, que fue remitida a la Unidad Docente de Prostodoncia y Oclusión de la Universitat de Valencia para rehabilitar la arcada inferior. En el examen extraoral (fig. 1) se observó la línea

PRÓTESIS

Protocolo de rehabilitación oral completa protéticamente guiada con férulas apilables imantadas



Figuras 2a-d Situación intraoral inicial de la paciente.

media centrada, los tercios faciales proporcionados, una sonrisa baja y un desequilibrio entre la línea bipupilar y el plano oclusal superior. Intraoralmente (fig. 2) se observó, en el maxilar superior, la presencia de dos prótesis fijas ceramometálicas dentosoportadas, sensiblemente desajustadas, con los márgenes gingivales asimétricos, así como la ausencia de los dientes 15, 22, 23 y 24. El plano oclusal superior era desfavorable y se planificó la sustitución de las prótesis fijas superiores por una prótesis fija provisional transitoria, que sirviese para poder obtener un plano oclusal superior armónico, así como una correcta maduración de los tejidos, tras el retallado de los dientes de la arcada superior. El 26 tenía una situación comprometida y se decidió extraer. En la arcada inferior, la paciente refiere una reciente pérdida de una corona en posición del 33, la cual retenía el retenedor de la prótesis parcial removible tipo esquelético de la cual la paciente era portadora. El pronóstico del diente pilar 33 era imposible y la situación de los incisivos inferiores, únicos dientes remanentes, era desfavorable.

Tras el estudio radiográfico se planifica con la paciente la realización de un plan de tratamiento que consistía en:

Arcada superior: Cambio de las prótesis fijas dentosoportadas, pasando por una fase de provisionalización, donde se cambiará la arquitectura gingival. Extracción de 26. Reposición de los dientes ausentes con implantes dentales en 22, 24 y 26.

Arcada inferior: Extracción del 33 y de los cuatro incisivos inferiores y realización de una prótesis fija implanto-soportada sobre seis implantes.

Para la planificación de las cirugías tanto de la arcada superior como de la arcada inferior se utilizó el programa coDiagnostiX (v9.7; DentalWings). Con el fin de aprovechar la estabilidad que aportan las férulas guiadas dentosoportadas, se decidió apoyarse sobre los dientes inferiores remanentes para la colocación de algunas de las guías. A continuación, se pasa a describir la técnica de planificación, diseño y confección de las guías de la arcada inferior.



Figura 3
Provisional superior en cáscara de huevo para la obtención de un plano oclusal superior correcto.



Figura 4 Nuevo plano oclusal superior.



Figura 5 Posicionamiento de los puntos de composite en la zona edéntula para un correcto escaneado y obtención del CBCT.

En primer lugar, se realizó un protocolo fotográfico y un escaneado digital intraoral (TRIOS3; 3Shape) mediante las condiciones recomendadas por el fabricante (1000 lux) y se exportó a STL (Standard Tessellation Language). Tal y como se ha comentado anteriormente, se solicitó al laboratorio un correcto diseño de la arcada superior, y una vez que fue validado, se solicitó un provisional en cáscara de huevo (fig. 3). Se retiraron las coronas que tenía la paciente en la arcada superior, se retallaron los dientes pilares y se rebasó el provisional obteniendo así una arcada superior con un plano oclusal equilibrado (fig. 4).

Tras la provisionalización de la arcada superior se realizó un CBCT (Giano HR Perfect.Vision; New Tom) de la arcada inferior. Debido a que la paciente no tenía referencias posteriores para un correcto alineado de los archivos DICOM y STL, se posicionaron unos puntos de composite (fig. 5) para, por un lado, facilitar el escaneado inferior, y por otro, poder utilizarlos como referencias en el posterior alineado de los archivos.

Se importaron los archivos STL obtenidos con el escáner intraoral (STL1) y las fotografías de sonrisa en formato .jpg al software de diseño (Dental Systems, v.2019; 3Shape). Se realizó un diseño diagnóstico digital de la arcada inferior, con la forma, tamaño y posición de los

PRÓTESIS

Protocolo de rehabilitación oral completa protéticamente guiada con férulas apilables imantadas

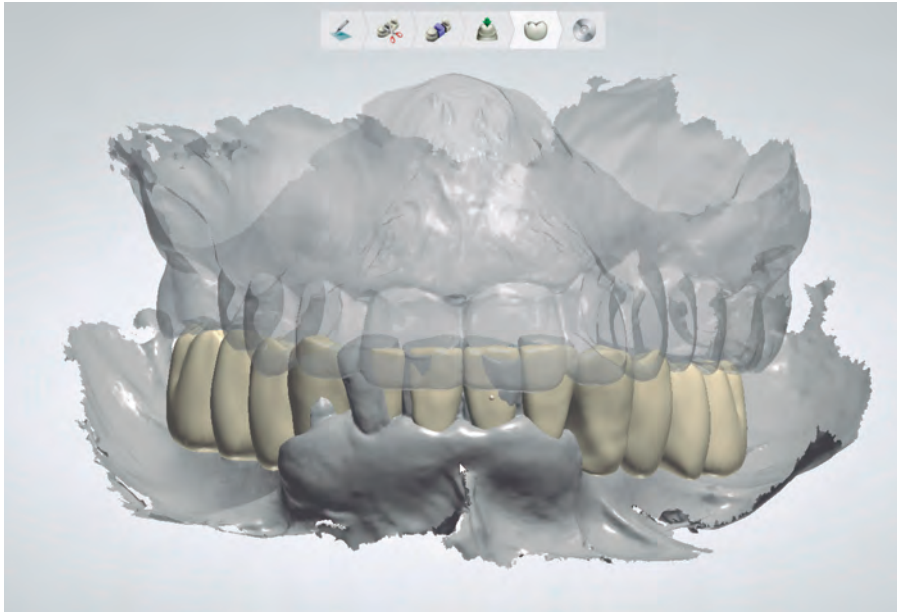


Figura 6 Diseño protético inferior.

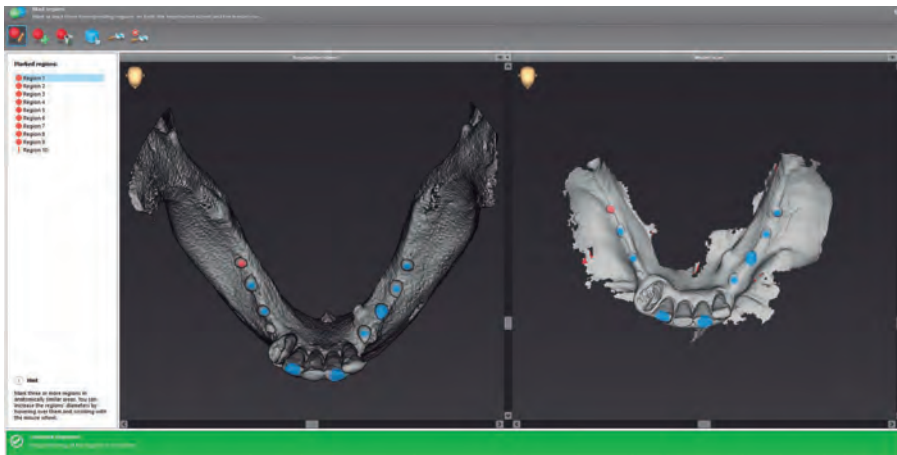


Figura 7 Procedimiento de alineado del DICOM y el STL1.

dientes que queríamos para la restauración definitiva (fig. 6). Una vez validado el diseño de la arcada inferior, se exportó el encerado en dos archivos. Un primer archivo (STL2) donde conservamos intactos los dientes remanente de la paciente, sin encerar ni modificar su anatomía, y un segundo encerado (STL3) con todos los dientes con su diseño definitivo.

El siguiente paso fue planificar la posición de los implantes en el software de coDiagnostiX, así como el diseño de las diferentes guías quirúrgicas. Para ello se importaron los archivos DICOM del CBCT. Una vez importado el DICOM, se seleccionó la escala de grises del

mismo coincidente con la opacidad del esmalte y del composite para poder hacer la reconstrucción volumétrica del DICOM que posteriormente se utilizaría para realizar el alineado con el escaneado inferior inicial (STL1) sin ningún diente encerado. Para ello se seleccionaron los mismos puntos en la reconstrucción del DICOM y en el archivo STL inicial (fig. 7). Una vez teníamos el STL1 alineado (fig. 8a), se alineó el STL2 (fig. 8b) (encerado posterior) siguiendo el mismo procedimiento, es decir, seleccionando los elementos comunes entre los dos archivos. Finalmente introducimos el escaneado completo STL3 (fig. 8c), utilizando como elementos de referencia

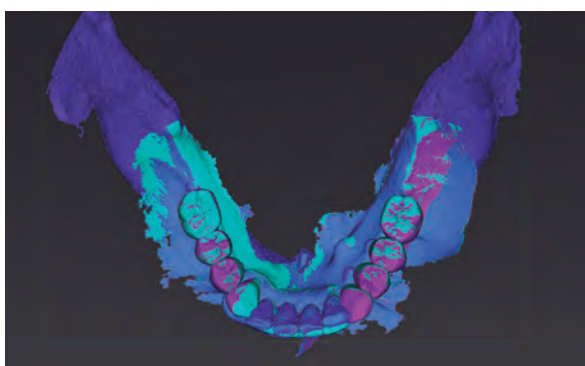
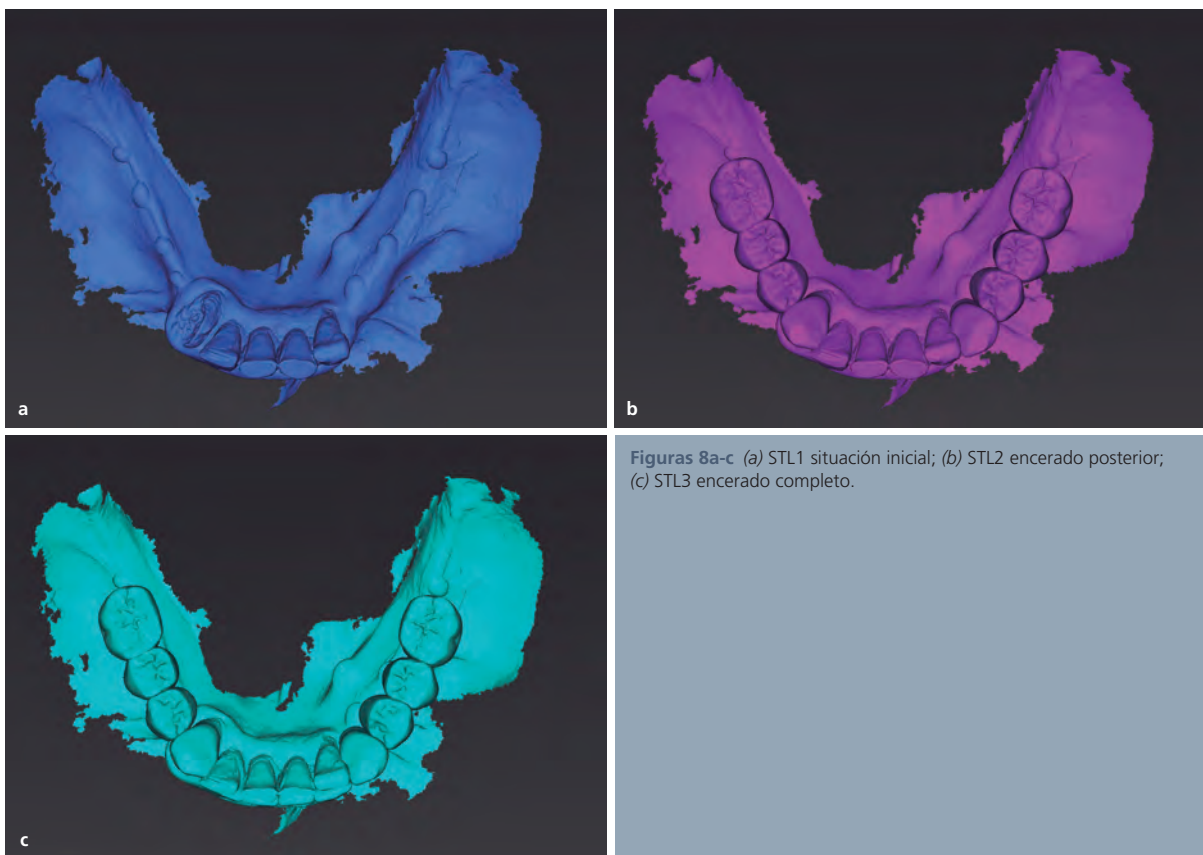


Figura 9 Situación del DICOM, STL1, STL2 y STL3 correctamente alineados.



Figura 10 Guías 1, 2 y 3 junto con la reconstrucción DICOM.

los dientes encerados del STL2. De esta manera teníamos los STL1, STL2 y STL3, correctamente alineados respecto al archivo DICOM (fig. 9).

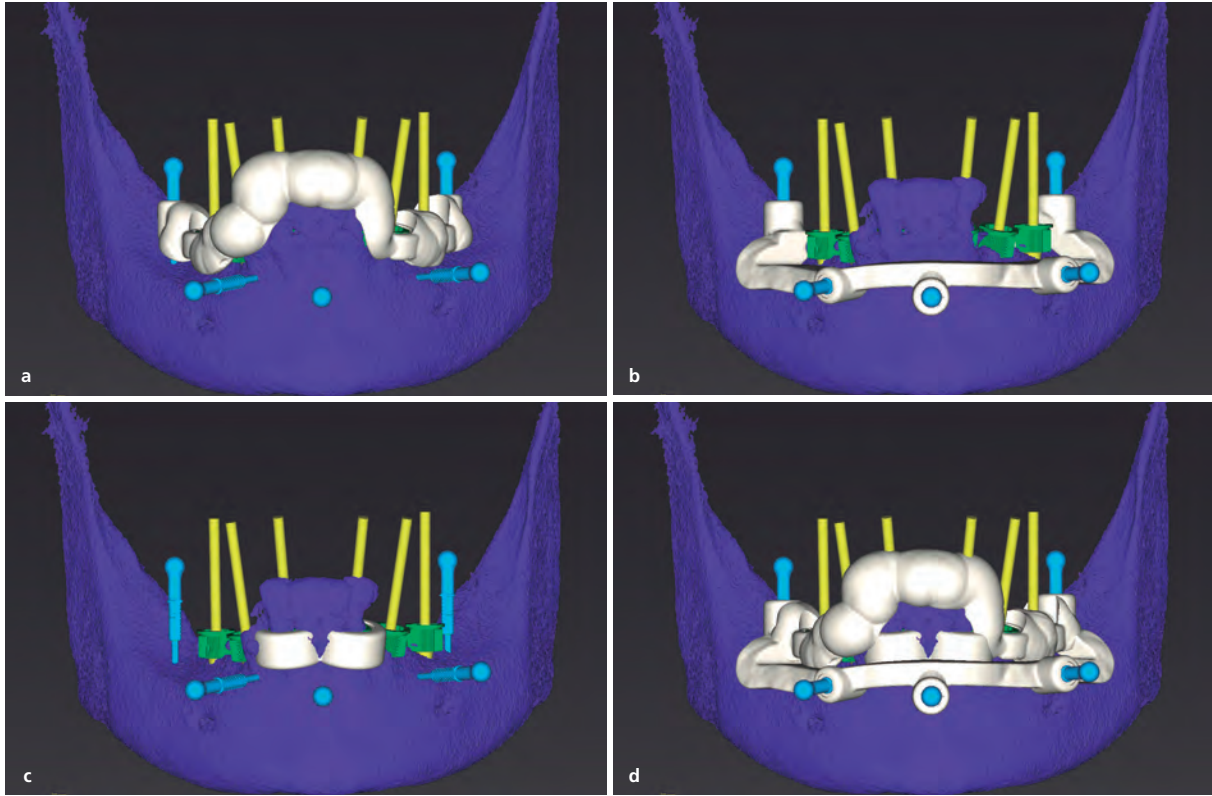
El STL3 se utilizó como guía para la correcta planificación de los implantes, ya que era una reproducción de la futura rehabilitación definitiva. Utilizando como referencia el diseño diagnóstico completo y el archivo

DICOM, se posicionaron seis implantes Straumann BLX, de conexión RB. A continuación, se diseñó tres guías quirúrgicas (fig. 10):

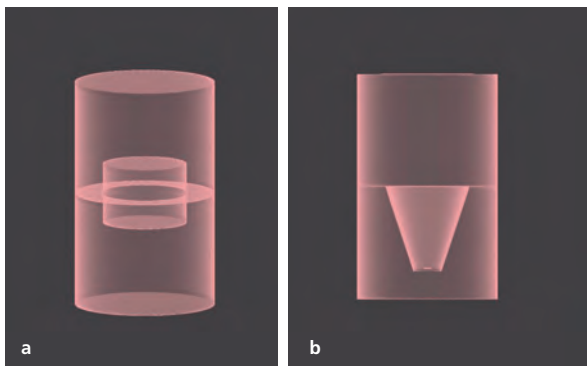
- Guía 1 (fig. 11a): Guía dento-mucosoportada y dento-retenida. Para impedir el movimiento durante la colocación de los implantes se coloca-

PRÓTESIS

Protocolo de rehabilitación oral completa protéticamente guiada con férulas apilables imantadas



Figuras 11a-d. (a) Visión frontal guía 1; (b) Visión frontal guía 2; (c) Visión frontal guía 3; (d) Visión frontal guías 1, 2 y 3.



Figuras 12a y b. (a) Alojamiento para los imanes; (b) Conos de estabilización horizontal.

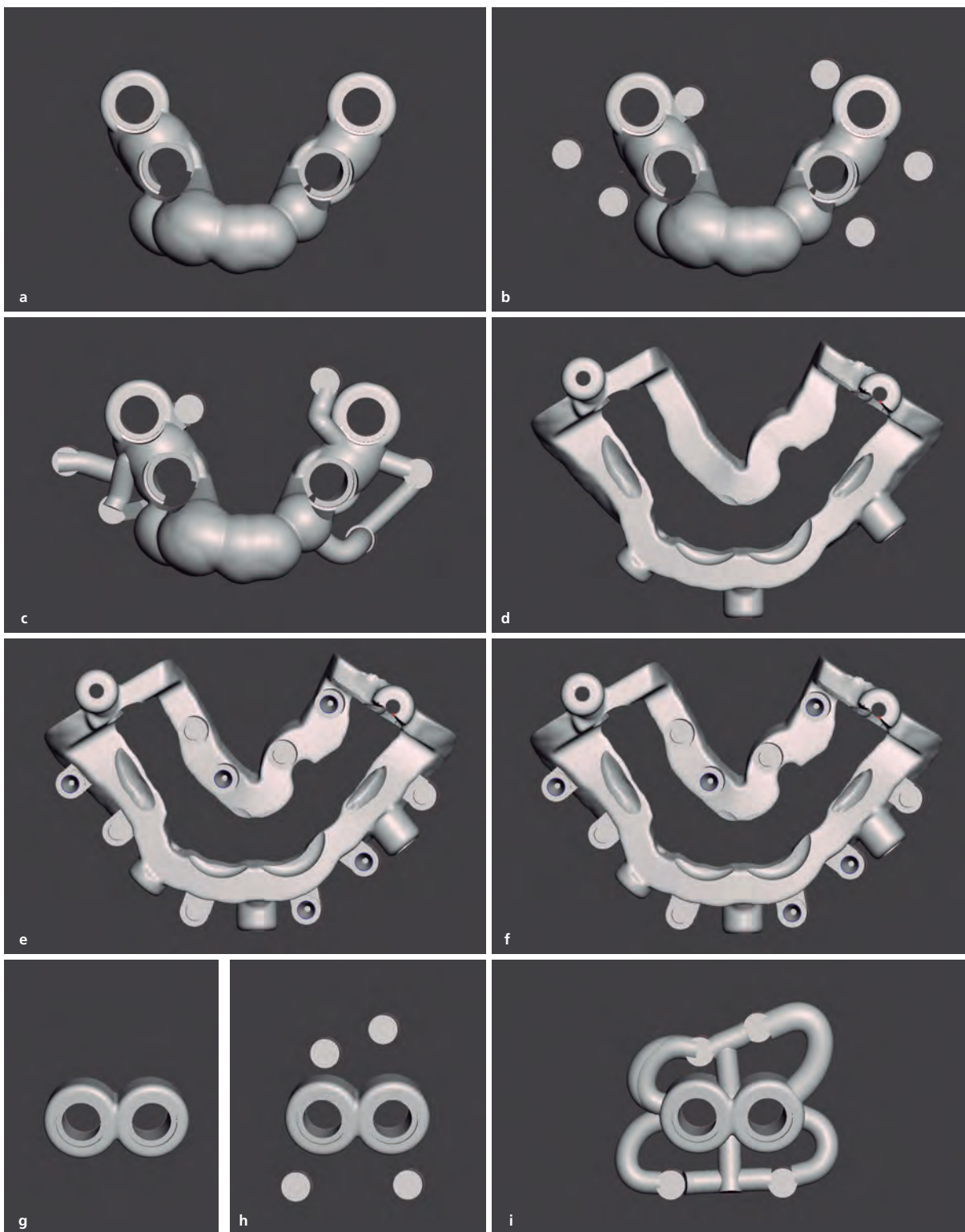
ron dos pines de fijación en posiciones 37 y 47. El propósito de esta guía era la colocación de los implantes en posiciones 34, 36, 44 y 46.

- Guía 2 (fig. 11b): Guía apoyada sobre la guía 1, y una vez en posición se fijaría con tres pines de fijación a nivel anterior. El propósito de esta guía era la realización de una reducción ósea tras la

extracción de los dientes remanentes con el objetivo de nivelar el perfil óseo para poder realizar una prótesis inferior tipo PF3.

- Guía 3 (fig. 11c): Guía apilada sobre la guía 2. Su propósito era la colocación de los implantes en el sector anterior (32 y 42) tras la extracción de los dientes remanentes y la regularización ósea.

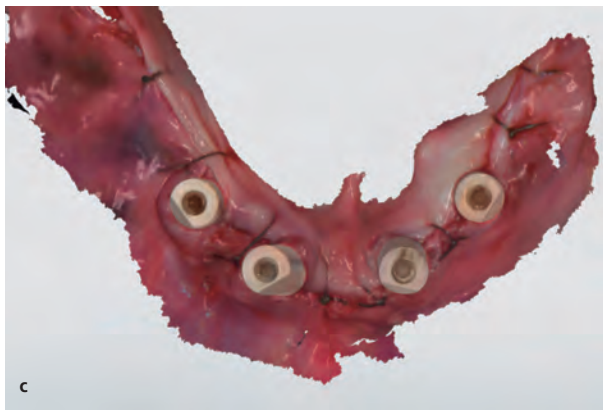
Una vez diseñadas las tres guías (fig. 11d), se exportaron en formato STL y se procedió al diseño y colocación de los alojamientos para los imanes (fig. 12a), así como unos conos de estabilización horizontal (fig. 12b). Era imprescindible que la posición espacial de las tres guías no se modificase tras la exportación de coDiagnostiX. La posición de los alojamientos y los conos de estabilización fue realizada de manera manual con ayuda del software Meshmixer (Meshmixer; Autodesk). Una vez que fueron situados tridimensionalmente en contacto o en proximidad de las distintas férulas, se unieron mediante el uso de la herramienta de creación de tubo del software (fig. 13).



Figuras 13a-i. Colocación de los alojamientos para los imanes y los conos de estabilización horizontal y posterior creación de los tubos.

PRÓTESIS

Protocolo de rehabilitación oral completa protéticamente guiada con férulas apilables imantadas



Figuras 14a-c. (a) Situación inicial; (b) Escaneo de los scanbodies de los implantes en posiciones 34 y 44; (c) Escaneo de los scanbodies de los implantes en posiciones 32 y 42.



Figura 15. Posicionamiento de las guías 1 y 2 con los pines de anclaje.

Una vez diseñadas las férulas se imprimieron con una impresora SLA Formlabs 3B (Formlabs; Somerville) y resina de cirugía cuidada con marcado CE y biocompatibilidad tipo I (SurgicalGuide Resin; Formlabs). Posteriormente se sometieron a un protocolo de post-procesado que consistió en una limpieza con alcohol isopropílico 99% en la FormWash (Formlabs) y una polimerización siguiendo las recomendaciones del fabricante en la FormCure (Formlabs).

El procedimiento quirúrgico comenzó con un correcto escaneo de la situación inicial en posición de máxima intercuspidad (fig. 14a). A continuación, se colocaron la guía 1 y 2 (retenida por los imanes) guiadas por el apoyo mucoso del sector posterior de la guía 1, así como el apoyo dentario de la misma. Cuando éstas estaban en posición, se procedió a la colocación de los pines de fijación con el fin de evitar movimientos indeseados de las guías durante el procedimiento quirúrgico (fig. 15). Se

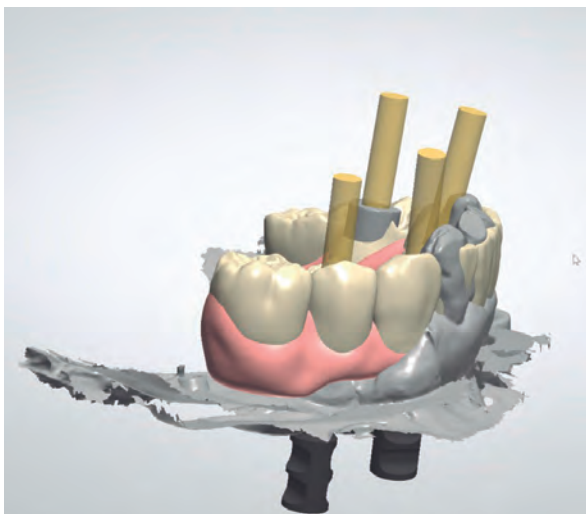


Figura 16. Diseño de la prótesis fija implanto-soportada de carga inmediata, copiando la anatomía del diseño inicial.



Figura 17. Prótesis fija implanto-soportada de carga inmediata.

colocaron los implantes en posición de 36, 34, 44 y 46 mediante el sistema de cirugía guiada de BLX (Institut Straumann AG). Posteriormente, se procedió a la duplicación de los archivos de escaneado iniciales, y continuación se eliminó el área correspondiente a la zona donde se habían colocado los implantes, para seguidamente, completar dicho escaneado con los scanbodies de los pilares intermedios SRA en posiciones 34 y 44, prestando especial atención en el posicionamiento del elemento anti rotatorio de los mismos (fig. 14b). El siguiente paso fue extraer los dientes remanentes de la arcada inferior y proceder con la regularización ósea mediante instrumental piezoeléctrico Mectron Touch (Mectron Medical Technology), utilizando el plano de la guía 2 como referencia para el corte y la regularización. Por último, se colocó la guía 3 sobre la 2, guiada por la posición de los imanes, así como los conos de estabilización horizontal, y colocar los implantes en posición de 32 y 42. Se duplicó el escaneado anterior y se eliminó la zona correspondiente a los dientes, completando el área con la digitalización de los cuerpos de escaneado situados sobre los pilares intermedios SRA en posiciones 32 y 42 (fig. 14c). Es conveniente recordar que la posición espacial del escaneado inicial no cambia en ningún momento, por tanto, su relación intermaxilar se mantiene estable en todo momento. Debido a que el efecto de borrado y re-escaneado de mallas puede tener un efecto negativo sobre la exactitud final, se procedió a un último escaneado completo de los cuatro

implantes inferiores. Dicho escaneado fue el que utilizó el laboratorio para el diseño de la carga inmediata; mientras que el resto de mallas explicadas en el procedimiento quirúrgico, se utilizaron para posicionar correctamente esta última.

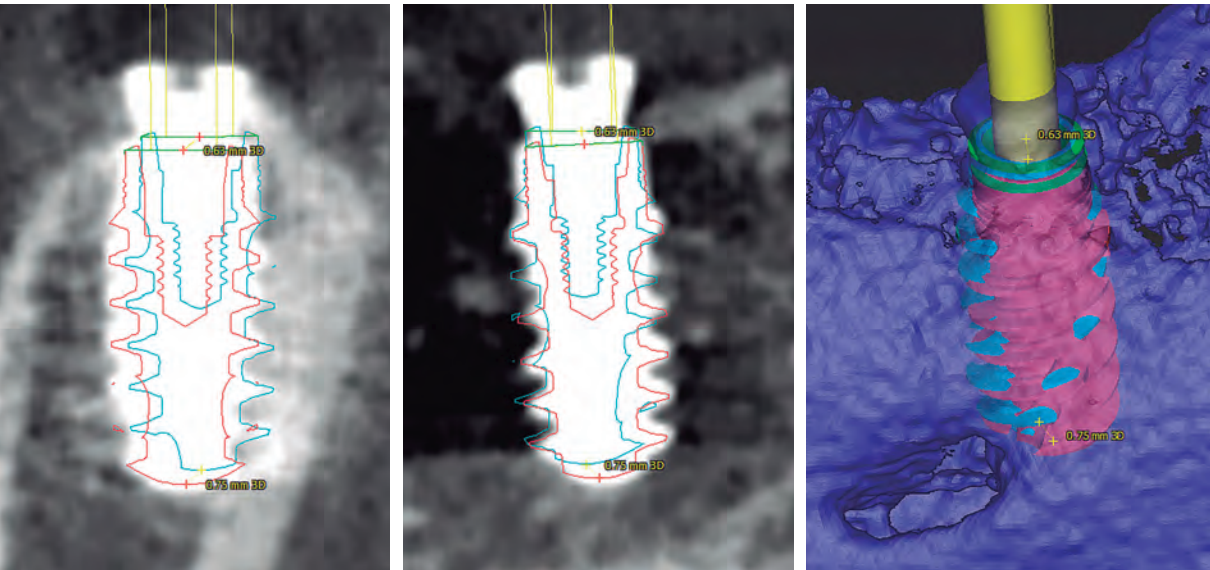
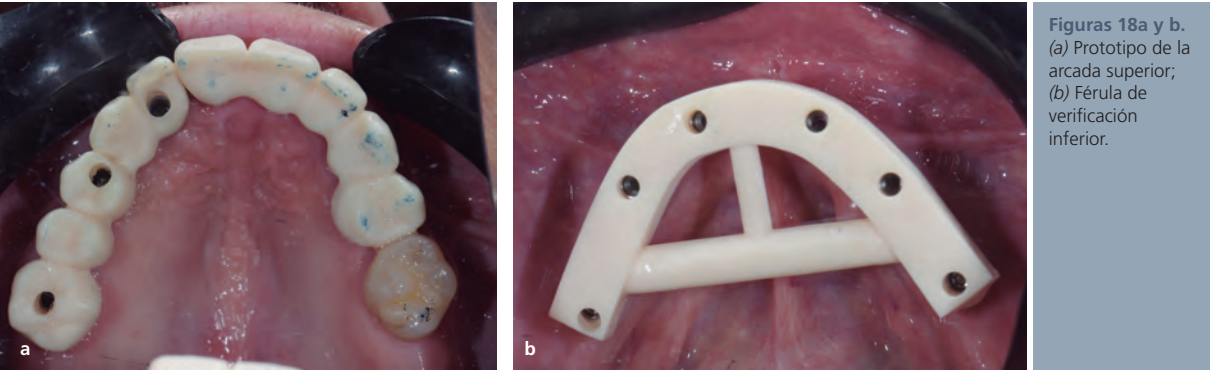
Como hemos mencionado anteriormente, el diseño de la prótesis provisional se realizó a partir del diseño diagnóstico inicial (fig. 16). Una vez diseñada la carga inmediata, se procedió a su confección mediante fresado a partir de un disco de polimetilmetacrilato (PMMA) (fig. 17) y posterior caracterización y adhesión de las bases de titanio Variobase (Institut Straumann AG). Ésta fue atornillada a 15 Ncm siguiendo las recomendaciones del fabricante y posteriormente se sometió a control oclusal.

Previo a la realización de la prótesis definitiva en la arcada inferior, se colocaron tres implantes BLT Roxolid de conexión RC (Institut Straumann AG) en la arcada superior y se realizó una prótesis fija implantosoportada de 22 a 26 y una prótesis fija dentosoportada de 14 a 21, realizando las previas pruebas de prototipado (fig. 18a). Una vez pasado el tiempo de integración (12 semanas), se procedió al cambio de la prótesis provisional de carga inmediata inferior por la definitiva, la cual se realizó en circonia monolítica, utilizando un flujo totalmente digital, con las pertinentes pruebas de verificación (fig. 18b).

La precisión de la colocación de los implantes se evaluó mediante la herramienta Treatment Evaluator de

PRÓTESIS

Protocolo de rehabilitación oral completa protéticamente guiada con férulas apilables imantadas



Posición del diente	Ángulo	Desplazamiento 3D (Base)	Distal (Base)	Vestibular (Base)	Apical (Base)	3D offset (Tip)	Distal (Tip)	Vestibular (Tip)	Apical
36	2.0°	0.63 mm	0.05 mm	0.48 mm	0.41 mm	0.75 mm	0.40 mm	0.48 mm	0.41 mm
34	5.8°	1.15 mm	0.53 mm	0.10 mm	-1.01 mm	1.86 mm	1.06 mm	1.20 mm	-0.95 mm
32	2.5°	1.19 mm	0.45 mm	0.01 mm	-1.11 mm	1.46 mm	0.96 mm	0.02 mm	-1.09 mm
42	3.6°	0.97 mm	-0.69 mm	0.03 mm	-0.68 mm	1.58 mm	-1.44 mm	0.06 mm	-0.66 mm
44	1.9°	1.06 mm	-0.55 mm	0.84 mm	-0.32 mm	1.33 mm	0.55 mm	1.17 mm	-0.31 mm
46	3.7°	1.11 mm	-1.09 mm	0.01 mm	-0.16 mm	1.75 mm	-1.74 mm	0.01 mm	-0.14 mm

Figura 19. Análisis de la precisión en la colocación de los implantes mediante la herramienta Treatment Evaluator (coDiagnostix; DentalWings).

coDiagnostix (DentalWings), comprobando que la planificación y el posicionamiento real de los implantes estaba dentro de unos rangos correctos (fig. 19). A las tres sema-

nas, tras comprobar el correcto estado de los tejidos y de la rehabilitación (figs. 20 y 21), se confeccionó una férula de descarga.



Figura 20. Situación extraoral final.



Figura 21. Situación intraoral final.

Discusión

La técnica presentada describe el flujo de trabajo para diseñar y fabricar aditivamente unas guías quirúrgicas magnéticas, retenidas y apilables con el objetivo de aumentar la predictibilidad, estabilidad y mejorar los resultados en la colocación de los implantes.

Tras el análisis de discrepancia entre la planificación virtual y las posiciones finales de los implantes, se observó que la técnica obtuvo ligeras desviaciones dentro de un rango clínicamente aceptable, con unas desviaciones angulares comprendidas entre 1.9° y 5.8° (media de 3.25°) y unas desviaciones lineales entre 0.63 y 1.19 mm (media de 1.01 mm a nivel coronal). Basándonos en los resultados encontrados en la literatura, dichas desviaciones varían entre 3.81° y un máximo de 24.9°, siendo lo más habitual entre 4° y 10°.1-6 Estos datos deben ser considerados con cautela, ya que determinados factores pueden hacer que varíe esta precisión, como el tipo de guía, el número de implantes o su posición, encontrando una mayor desviación en maxilar que en mandíbula. Sin embargo, se necesitan más estudios para evaluar la precisión de colocación de implantes mediante este tipo de férulas impresas con estabilización magnética.

La combinación de diferentes guías quirúrgicas facilitó la intervención clínica mediante una secuencia de tres guías quirúrgicas apilables retenidas magnéticamente. La primera guía permitió la colocación de cuatro implantes

en posiciones 36, 34, 44 y 46; la segunda guía tradujo la información de reducción ósea; y la última guía ayudó a la colocación de los últimos dos implantes en posiciones 32 y 42. El diseño de la guía combinaba el soporte dentario y mucoso para maximizar la precisión a la hora de la colocación del implante. Además, el diseño retenido magnéticamente y las características de posicionamiento proporcionaron una estabilidad adicional entre las diferentes guías quirúrgicas apilables. Los estudios recomiendan analizar más a fondo la precisión obtenida mediante este tipo de guía quirúrgica respecto a otros diseños.²⁵

Es de vital importancia para la fabricación de guías quirúrgicas seguir los parámetros de impresión, así como, los métodos de postprocesado. Además, hay diferentes factores a tener en cuenta que pueden influir en la precisión de la técnica descrita y en la posición final de los implantes, entre otros, el control de los diferentes parámetros de cada paso o la experiencia del profesional.

Agradecimientos

La labor de integración de archivos y diseño de las restauraciones provisionales y definitivas por parte del laboratorio es fundamental para realizar este tipo de tratamiento. En este caso, todo este proceso se realizó en el laboratorio dental 3DentalStudio de Valencia.

Bibliografía

1. Tattan M, Chambrone L, González-Martín O, Avila-Ortiz G. Static computer-aided, partially guided, and free-handed implant placement: a systematic review and meta-analysis of randomized controlled trials. *Clin Oral Implants Res* 2020; 31: 889-916.
2. Bover-Ramos F, Viña-Almunia J, Cervera-Ballester J, Peñarocha-Diago M, García-Mira B. Accuracy of implant placement with computer-guided surgery: a systematic review and meta-analysis comparing cadaver, clinical, and in vitro studies. *Int J Oral Maxillofac Implants* 2018; 33: 101-15.
3. Marlière D, Demétrio M, Picinini L, Oliveira RG, Netto HDMC. Accuracy of computer-guided surgery for dental implant placement in fully edentulous patients: a systematic review. *Eur J Dent* 2018; 12: 153-60.
4. Tahmaseb A, Wu V, Wismeijer D, Coucke W, Evans C. The accuracy of static computer-aided implant surgery: a systematic review and meta-analysis. *Clin Oral Implants Res* 2018; 16: 416-35.
5. Van Assche N, van Steenberghe D, Quirynen M, Jacobs R. Accuracy of computer-aided implant placement. *Clin Oral Implants Res* 2012; 23: 112-23.
6. Valente F, Schioli G, Sbrenna A. Accuracy of computer-aided oral implant surgery: a clinical and radiographic study. *Int J Oral Maxillofac Implants* 2009; 24: 234-42.
7. Goodacre CJ, Bernal G, Raungcharassaeng K, Kan JY. Clinical complications with implants and implant prostheses. *J Prosthet Dent* 2003; 90: 121-32.
8. Buser D, Martin W, Belser UC. Optimizing esthetics for implant restorations in the anterior maxilla: anatomic and surgical considerations. *Int J Oral Maxillofac Implants* 2004; 19: 43-61.
9. Dixon DL, Breeding LC. Surgical guide fabrication for an angled implant. *J Prosthet Dent* 1996; 75: 562-5.
10. Belser UC, Schmid B, Higginbottom F, Buser D. Outcome analysis of implant restorations located in the anterior maxilla: a review of the recent literature. *Int J Oral Maxillofac Implants* 2004; 19: 30-42.
11. Garber DA, Belser UC. Restoration-driven implant placement with restoration-generated site development. *Compend Contin Educ Dent* 1995; 16: 796-804.
12. Rangert B, Sennerby L, Meredith N, Brunski J. Design, maintenance and biomechanical considerations in implant placement. *Dent Update* 1997;24: 416-20.
13. Millen C, Brägger U, Wittneben JG. Influence of prosthesis type and retention mechanism on complications with fixed implant-supported prostheses: a systematic review applying multivariate analyses. *Int J Oral Maxillofac Implants* 2015; 30: 110-24.
14. Pjetursson BE, Thoma D, Jung R, Zwahlen M, Zembic A. A systematic review of the survival and complication rates of implant-supported fixed dental prostheses (FDPs) after a mean observation period of at least 5 years. *Clin Oral Implants Res* 2012; 23: 22-38.
15. El Kholy K, Lazarin R, Janner SFM, Faerber K, Buser R, Buser D. Influence of surgical guide support and implant site location on accuracy of static Computer-Assisted Implant Surgery. *Clin Oral Implants Res* 2019; 30: 1067-75.
16. Raico Gallardo YN, da Silva-Olivio IRT, Mukai E, Morimoto S, Sesma N, Cordaro L. Accuracy comparison of guided surgery for dental implants according to the tissue of support: a systematic review and meta-analysis. *Clin Oral Implants Res* 2017; 28: 602-12.
17. Zhou W, Liu Z, Song L, Kuo CL, Shafer DM. Clinical factors affecting the accuracy of guided implant surgery-a systematic review and meta-analysis. *J Evid Based Dent Pract* 2018; 18: 28-40.
18. El Kholy K, Janner SFM, Schimmel M, Buser D. The influence of guided sleeve height, drilling distance, and drilling key length on the accuracy of static Computer-Assisted Implant Surgery. *Clin Implant Dent Relat Res* 2019; 21: 101-7.
19. Van Assche N, Quirynen M. Tolerance within a surgical guide. *Clin Oral Implants Res* 2010; 21: 455-8.
20. Koop R, Vercruyssen M, Vermeulen K, Quirynen M. Tolerance within the sleeve inserts of different surgical guides for guided implant surgery. *Clin Oral Implants Res* 2013; 24: 630-4.
21. Oh KC, Park JM, Shim JS, Kim JH, Kim JE, Kim JH. Assessment of metal sleeve-free 3D-printed implant surgical guides. *Dent Mater* 2019; 35: 468-76.

22. El Kholy K, Ebenezer S, Wittneben JG, Lazarin R, Rousson D, Buser D. Influence of implant macrodesign and insertion connection technology on the accuracy of static computer-assisted implant surgery. *Clin Implant Dent Relat Res* 2019; 21: 1073-9.
23. Derksen W, Wismeijer D, Flügge T, Hassan B, Tahmaseb A. The accuracy of computer-guided implant surgery with tooth-supported, digitally designed drill guides based on CBCT and intraoral scanning. A prospective cohort study. *Clin Oral Implants Res* 2019; 30: 1005-15.
24. Henprasert P, Dawson DV, El-Kerdani T, Song X, Couso-Queiruga E, Holloway JA. Comparison of the accuracy of implant position using surgical guides fabricated by additive and subtractive techniques. *J Prosthodont* 2020; 29: 534-41.
25. Abduo J, Lau D. Effect of manufacturing technique on the accuracy of surgical guides for static computer-aided implant surgery. *Int J Oral Maxillofac Implants* 2020; 35: 931-8.
26. Cushen SE, Turkyilmaz I. Impact of operator experience on the accuracy of implant placement with stereolithographic surgical templates: an in vitro study. *J Prosthet Dent* 2013; 109: 248-54.
27. O'Connor Esteban M, Riad Deglow E, Zubizarreta-Macho Á, Hernández-Montero S. Influence of the digital mock-up and experience on the ability to determine the prosthetically correct dental implant position during digital planning: an in vitro study. *J Clin Med* 2019; 9: 48.
28. D'haese J, Ackhurst J, Wismeijer D, De Bruyn H, Tahmaseb A. Current state of the art of computer-guided implant surgery. *Periodontol 2000* 2017; 73: 121-33.
29. Fu X, Yang J, Luo J, Zhang Y. Three-dimensional facial esthetics-driven computer-assisted osteotomy and implant placement for immediate restoration of a failing dentition with a protruded maxilla. *J Prosthet Dent* 2022; 127: 392-7.
30. Creagh J, Bohner L, Sesma N, Coachman C. Integrating a facially driven treatment planning to the digital workflow for rehabilitation of edentulous arches: a case report. *J Contemp Dent Pract* 2020; 21: 1393-7.

NOVEDAD



Di²gitalArch El Arte de la Implantología Full Digital

VOLÚMENES I Y 2

Luis Cuadrado

El **Dr. Luis Cuadrado** nos brinda este libro en dos volúmenes donde encontraremos el trabajo diario *Full Digital* que desarrolla en su día a día. Veremos las herramientas digitales usadas, el escáner y software, fresados, impresiones, materiales en prótesis provisional, planificación de la carga inmediata, escaneado intraoral, el *Full digital* en el edéntulo parcial y en el total, así como los protocolos de trabajo utilizados para cada caso.

Además, se han añadido en las páginas unos códigos QR para poder escanear y poder visualizar los 180 vídeos ilustrativos de cada paso y de los casos clínicos.

Un libro muy recomendable para todos aquellos que estén inmersos en la Odontología Digital.



802 páginas



3 143

fotografías
versión papel

2 606

fotografías
versión digital



180 vídeos



español



Precio:

PAPEL **300 €**

DIGITAL **179,99 €**

CONSIGA SU EJEMPLAR EN

www.quintessence.es



QUINTESSENCE PUBLISHING
ESPAÑA

Torres Trade (Torre Sur). Gran Vía Carles III, 84. 08028 – BARCELONA. Tel.: +34 934 912 300. e-mail: info@quintessence.es - www.quintessence.es

¿Es conveniente incorporar el estudio de la calidad de vida relacionada con la salud oral de los pacientes a los programas curriculares universitarios de Odontología? Consideraciones basadas en la evidencia

Raquel Castillo de Oyagüe

Andrea Rojas Cárdenas

Gonzalo García-Minguillán

Jaime del Río Highsmith

Arelis Preciado Uribe

Dirigir correspondencia a: E-mail: framarti@ucm.es

Palabras clave: salud oral, pacientes, confidencialidad, impactos, estudios, perfiles sociodemográficos.

Introducción: La importancia de medir el impacto de las enfermedades e intervenciones bucodentales en la calidad de vida de los pacientes plantea la necesidad de integrar estos conceptos en el currículo de Odontología.

Objetivos: Investigar evidencias de la literatura para evaluar la conveniencia de incluir el estudio de la calidad de vida relacionada con la salud oral (CVRSO) en la enseñanza de grado y posgrado de Odontología.

Métodos: Se aplicó metodología de revisión sistemática definiendo una estrategia de búsqueda con palabras clave, sin restricción idiomática ni temporal (Medline/ PubMed, EMBASE, Compludoc, Cochrane Library). La calidad de los estudios se evaluó mediante: el cuestionario original "C_CVRSO" (para artículos de investigación), las "Pautas para la gestión de resúmenes" del Grupo de Trabajo de Medicina Basada en la Evidencia (para revisiones), la herramienta Cochrane de riesgo de sesgo y la escala GRADE para calificar la evidencia científica.

Resultados: 37 artículos fueron finalmente incluidos en la revisión. La formación de los estudiantes en CVRSO mejorará la calidad de la educación odontológica universitaria, ya que los instrumentos de medición de CVRSO permiten captar el impacto del estado bucodental, ayudan a planificar el tratamiento y brindan expectativas realistas a los pacientes en función de su perfil sociodemográfico.

Conclusiones: La implementación del estudio de la CVRSO en la formación académica facilitará la toma de decisiones para mejorar los procesos de enseñanza-aprendizaje fomentando, desde la Universidad, una práctica clínica centrada en el paciente, y contribuyendo a definir políticas sanitarias y a imbricar la docencia con la investigación clínica.

Introducción

Los resultados odontológicos comunicados por los pacientes (dental Patient Reported Outcomes / dPROs) son informes sobre el estado de salud bucodental proporcionados directamente por los propios pacientes, sin la interpretación por parte de un clínico ni de cualquier otra persona.¹

En las últimas décadas se ha comenzado a prestar mayor atención al impacto que ejercen sobre el paciente las enfermedades y las intervenciones que se le realizan, razón por la cual se ha potenciado el uso de estos informes.² Dentro los dPROs, se considera que el más importante y empleado es la "calidad de vida relacionada con la salud oral" (CVRSO).¹

La Organización Mundial de la Salud (OMS)³ define la calidad de vida como "la percepción que tiene un individuo de su posición en la vida en el contexto de la cultura y los sistemas de valores en los que vive y con relación a sus objetivos, expectativas, normas y preocupaciones".³ Más concretamente, la CVRSO se define como una construcción multidimensional que refleja la comodidad de las personas al comer, dormir e interactuar socialmente, y que muestra su nivel de autoestima y satisfacción respecto a su estado de salud oral.⁴ La medición de la CVRSO se basa en cuatro dimensiones: función oral, dolor orofacial, aspecto orofacial e impacto psicosocial.⁵

Los cuestionarios para la medición de la CVRSO se clasifican en instrumentos genéricos y específicos.⁶ Entre los genéricos, que miden la salud oral en general, encontramos el Oral Health Impact Profile (OHIP), que es el cuestionario más investigado y de mayor difusión, además de ser uno de los más precisos desde el punto de vista psicométrico.⁶ En el grupo de los índices específicos se incluyen aquellos orientados a medir condiciones concretas de salud oral como la hipodoncia,⁷ enfermedades como la periodontitis,⁸ e incluso el impacto de un tratamiento dental determinado, como una rehabilitación protodónica.⁹

En la enseñanza de las facultades de Odontología se han venido planteando como objetivos sociosanitarios principales: (a) educar a los alumnos para que puedan atender adecuadamente a los pacientes y a las comunidades y (b) permitir que los estudiantes desarrollen las herramientas necesarias para ser autodidactas y continuar expandiendo sus habilidades y conocimientos durante su dedicación clínica (formación continua).¹⁰ Estos objetivos son integrales y trascienden al aprendizaje de procedimientos dentales, enfocándose en "servir bien a los pacientes". Sin embargo, la evaluación de dicho servicio resulta complicada, ya que las preguntas formuladas en la consulta para valorar la satisfacción del paciente respecto al tratamiento recibido no suelen responder a estándares investigadores.⁶

Lo ideal en investigación de calidad de vida es recurrir a procedimientos sistemáticos para evaluar la autopercepción subjetiva de los pacientes, limitando al máximo los sesgos metodológicos. Conocer la opinión del paciente con respecto al servicio que se le ha prestado, de una forma normalizada, será beneficioso tanto para los estudiantes en formación como para los profesores y odontólogos en su dedicación diaria.

Si bien el concepto de CVRSO apenas es mencionado en la etapa universitaria, pensamos que la educación y formación en CVRSO mejoraría la calidad de los estudios académicos. Esta modificación de los programas docentes ayudaría a disminuir la brecha entre la investigación y la práctica clínica odontológica.¹¹ Así como entre la perspectiva del odontólogo y el paciente, repercutiendo en una optimización de nuestro servicio sociosanitario.

Dado que aún no se imparte oficialmente docencia de CVRSO en las facultades, y teniendo en cuenta el auge que está experimentando la investigación en este campo, creemos fundamental analizar la importancia de la posible implementación de conocimientos de CVRSO en los programas de grado y posgrado de Odontología.

Material y método

Partiendo de que el estudio de la CVRSO no se ha generalizado en la enseñanza universitaria odontológica, efectuamos una revisión de la evidencia científica buscando artículos que nos ofrecieran una panorámica completa sobre los conceptos esenciales de CVRSO. Para mayor rigor, el procedimiento de recopilación de la información siguió la metodología validada en una revisión sistemática previa,¹² pero en esta ocasión expandiendo la temática a localizar, contemplando la CVRSO desde diferentes perspectivas y comprendiendo sus orígenes e implicaciones en la práctica clínica, la investigación y la docencia. Más allá de comparar exhaustivamente los índices de CVRSO existentes, lo cual no fue objeto de este trabajo, buscamos argumentos sólidos para responder a la pregunta de la revisión basándonos en las evidencias reflejadas en la literatura.

Fuentes de información y estrategia de búsqueda

Se consultaron las bases de datos electrónicas: Medline/ PubMed, EMBASE, Scopus, Compludoc y Cochrane Library. Se definió una estrategia de búsqueda empleando la siguiente combinación de palabras clave: ("Oral Health Related Quality of Life" OR "OHRQoL" OR "OHIP" OR "Oral Health Impact Profile") AND ("student" OR "university" OR "education" OR "undergraduate" OR "graduate"). De forma complementaria se efectuó una consulta directa en las colecciones de la hemeroteca de la Facultad de Odontología de la Universidad Complutense de Madrid. La última búsqueda se realizó el 17-01-2023.

Criterios de selección

Antes de iniciar el estudio se definieron una serie de criterios de elegibilidad de las publicaciones a considerar en la revisión bibliográfica. Los criterios de inclusión fueron: revisiones de la literatura, revisiones sistemáticas, metanálisis, estudios descriptivos y analíticos publicados en revistas internacionales revisadas por pares, que aportaran información sustanciosa para responder a la pregunta del estudio.

Los criterios de exclusión fueron: (a) artículos que no verificaran los criterios de inclusión; (b) resúmenes y/o actas de congresos; (c) publicaciones con datos repetidos; (d) artículos imprecisos en el diseño del protocolo y/o (e) trabajos que no aportaban datos para argumentar respuestas a la pregunta planteada en la presente revisión.

Recopilación y análisis de la información

Esta fase fue acometida por dos revisoras (ARC y RCO), en este caso de forma conjunta, dadas las características descritas de la revisión. Se planificó resolver cualquier desacuerdo mediante debate colegiado y consultando a un tercer autor para el arbitraje si fuera necesario. Se proyectó enviar un correo electrónico a los autores correspondientes solicitando las aclaraciones oportunas acerca del contenido de sus publicaciones.

Selección de estudios y evaluación de textos completos

Los títulos y resúmenes de los artículos recuperados se revisaron de acuerdo a los criterios de selección. Se consideraron artículos adicionales encontrados en los listados bibliográficos de los manuscritos elegibles que también fueran acordes a dichos criterios. Los resultados de la búsqueda se importaron a EndNote (Clarivate Analytics, Filadelfia, Pensilvania, EEUU) para la eliminar posibles duplicidades. Una vez preseleccionados los artículos por su título y resumen, se analizó en profundidad el texto completo de todos ellos tal y como se describe en el siguiente epígrafe.

Evaluación de la calidad de los artículos y extracción de datos.

Para evaluar la calidad científica de los artículos de investigación obtenidos en la etapa anterior, se utilizó un formulario diseñado originalmente para nuestra revisión, al que hemos denominado C_CVRSO (anexo). Este cuestionario está basado en el QDP (Questionnaire for Dental Prosthetic articles / Cuestionario para artículos de Prótesis Dental) creado por Castillo-Oyagüe y cols. en 2018,¹² que fue confeccionado para evaluar la calidad científica de los artículos relacionados con la prótesis dental. Tanto el C_CVRSO como el QDP se fundamentan en el conjunto de las herramientas del Critical Appraisal Skills Program (CASP);^{13,14} en la metodología del grupo de trabajo Grading Recommendations Assessment and Development (GRADE) para la evaluación de la evidencia acumulada;¹⁵ en los criterios del Centro de Medicina Basada en la Evidencia de la Universidad de Oxford para calificar los niveles de evidencia;¹⁶ en el Índice Metodológico para estudios No Aleatorizados (criterios MINORS);¹⁷ y en la experiencia de los investigadores.

El índice C_CVRSO, que presentamos en este trabajo (anexo), consta de dos preguntas iniciales eliminatorias (que deben ser contestadas afirmativamente para poder

continuar), una pregunta sobre la Introducción del artículo, tres cuestiones sobre el Material y Método, una pregunta sobre los Resultados, dos sobre la Discusión y una acerca de las Conclusiones. Las posibles respuestas a los ítems son "0" (negativo) o "1" (positivo). Con esta escala clasificamos la calidad de los estudios como "inaceptable" (< 7/10), "regular" (8/10) o "buena" (9-10/10). En esta revisión únicamente se incluyeron los artículos considerados de "buena calidad" en función de su puntuación en el C_CVRSO.

Para evaluar la idoneidad científica de los artículos de revisión, se aplicaron las preguntas 1, 2 y 10 del C_CVRSO y se siguieron las "Pautas para la gestión de resúmenes" publicadas por el Grupo de Trabajo de Medicina Basada en la Evidencia.¹⁸

Se eligió la herramienta de Colaboración Cochrane¹⁹ para evaluar el riesgo de sesgo de los artículos preseleccionados, incluyendo las revisiones sistemáticas. La calidad de la evidencia científica de los artículos con bajo riesgo de sesgo se calificó en una escala de cuatro puntos consistente con GRADE. Se utilizaron los siguientes marjajes:^{20,21}

- *Alta calidad* (++++): es muy poco probable que investigaciones adicionales cambien nuestra confianza en la estimación del efecto.
- *Calidad moderada* (+++0): es probable que investigaciones adicionales ejerzan un impacto importante en nuestra confianza en la estimación del efecto, pudiendo modular dicha estimación.
- *Baja calidad* (++00): es muy probable que investigaciones adicionales tengan un impacto importante en nuestra confianza en la estimación del efecto y es probable que cambie la estimación.
- *Muy baja calidad* (+000): cualquier estimación del efecto es muy incierta.

Por tanto, se planificó eliminar los artículos con alto riesgo de sesgo según la herramienta Cochrane, y, de las publicaciones con bajo riesgo de sesgo, aquellas incluidas en las categorías de "baja calidad" y de "muy baja calidad" según la escala GRADE.

Una vez configurado el listado final de artículos en virtud del proceso referido, los autores examinaron las publicaciones una a una para extraer la información metodológica pertinente, así como sus hallazgos más relevantes, sus limitaciones y su conexión con el tema central de la revisión.

ANEXO

Cuestionario para evaluar la calidad científica de artículos de investigación sobre Calidad de Vida relacionada con la Salud Oral (CVRSO).

Preguntas preliminares eliminatorias

1. ¿Aporta información aplicable para responder al objetivo del estudio?
2. ¿La metodología es reproducible y los cuestionarios de CVRSO son adecuados?

Introducción

3. En cuanto a los objetivos del estudio y las hipótesis nulas, ¿son suficientemente claros y están bien formulados?

Material y método

4. Respecto a los grupos evaluados: ¿es adecuado el tamaño de la muestra (n)? ¿están bien descritos los criterios de selección y asignación a los grupos?
5. ¿Han sido correctamente definidas y medidas las variables de estudio?
6. ¿Es adecuado el método estadístico?

Resultados

7. ¿Se han consignado los resultados de modo objetivo informando con precisión sobre la significación estadística?

Discusión

8. ¿Se ha realizado un contraste suficiente con la literatura científica, justificando las diferencias con otros estudios desde el punto de vista metodológico?
9. ¿Se han discutido las limitaciones y posibles sesgos o factores de confusión?

Conclusiones

10. ¿Responden claramente a la(s) hipótesis(es) nula(s), señalando la posible extrapolación de los hallazgos?

INVESTIGACIÓN

¿Es conveniente incorporar el estudio de la calidad de vida relacionada con la salud oral de los pacientes a los programas curriculares ...

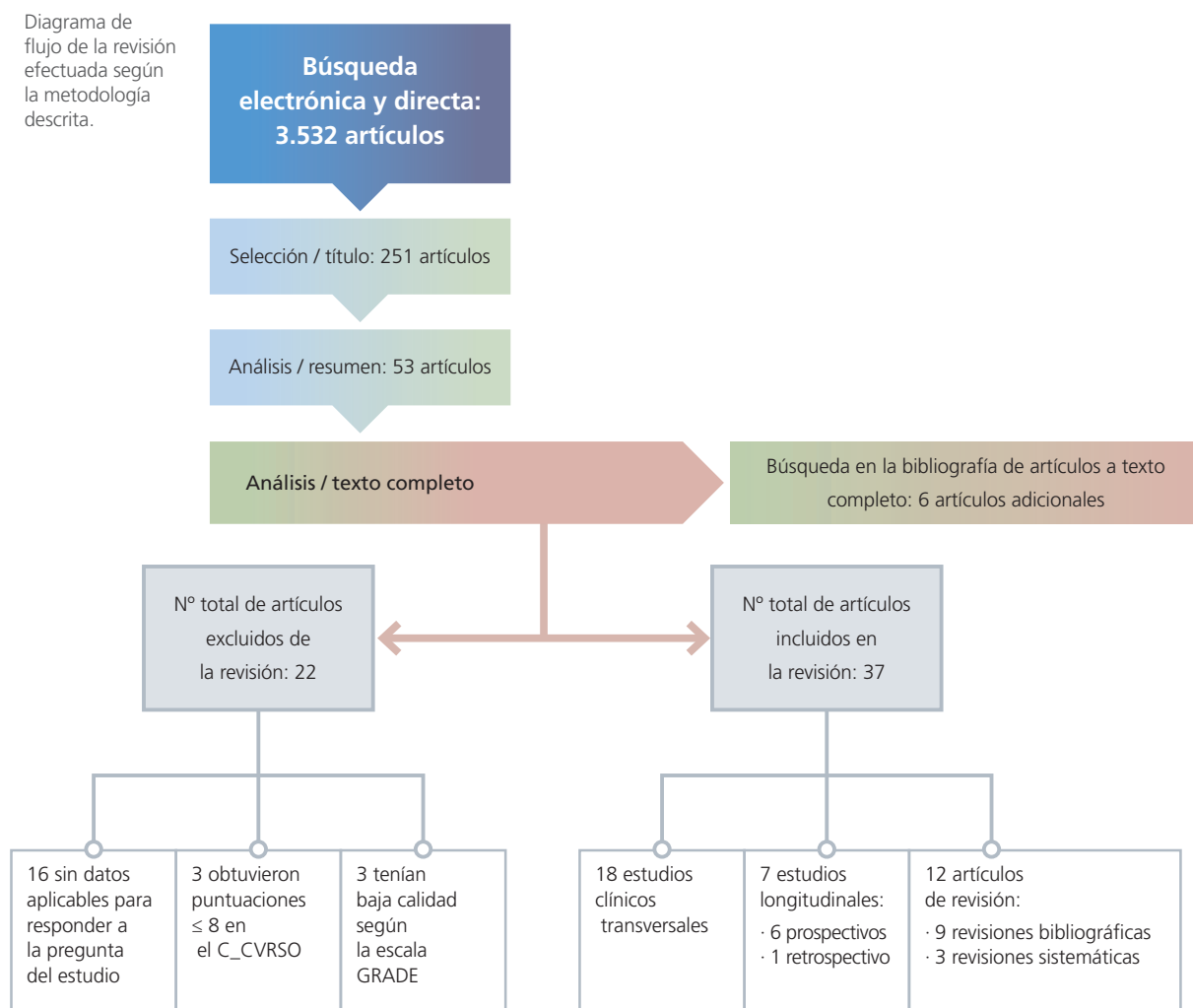


Figura 1 Diagrama de flujo de la revisión efectuada según la metodología descrita.

Resultados

Preselección de estudios por su título y resumen

Las búsquedas efectuadas recuperaron 3.532 registros no duplicados, de los cuales valoramos, por su título, que 251 eran inicialmente aplicables a la revisión. La evaluación de sus resúmenes dio lugar a un total de 53 artículos para el análisis de texto completo (fig. 1). Por tanto, 3.479 artículos fueron excluidos tras la lectura de su título y resumen.

Evaluación de la adecuación de los estudios a la revisión

Se descargaron los artículos a texto completo de las 53 referencias obtenidas hasta esta fase. Una cuidadosa búsqueda manual de citas de estos 53 artículos condujo a la localización de 6 referencias adicionales.

Veintidós manuscritos fueron excluidos del análisis final una vez revisados los 59 artículos a texto completo de acuerdo con los criterios de selección, el cuestionario C_CVRSO, las "Pautas para la gestión de resúmenes",¹⁸ la herramienta de la Colaboración Cochrane para evaluar el riesgo de sesgo¹⁹ y la escala GRADE²⁰ (fig. 1).

Ninguno de los artículos se consideró de alto riesgo de sesgo, por lo que no hubo exclusiones con la herramienta de Colaboración Cochrane.

Descripción de los estudios seleccionados

La revisión efectuada con metodología sistemática comprendió 37 artículos de los cuales se extrajeron y evaluaron datos cuantitativos y cualitativos. Tal y como muestran la figura (diagrama de flujo) y la tabla, el conjunto de dichas publicaciones lo conforman dieciocho estudios clínicos transversales,^{7,9,11,22-36} (uno de ellos centrado en la validación de un índice genérico corto),²⁶ nueve artículos de revisión bibliográfica,^{5,6,37-43} (dos incluyen adaptación/diseño teórico de índices)^{8,38} siete estudios clínicos longitudinales, de los cuales, seis son estudios prospectivos,⁴⁴⁻⁴⁹ (uno de ellos, piloto)⁴⁹ y un estudio es retrospectivo⁵⁰ y 3 revisiones sistemáticas.^{2,51,52} Treintaidós de los trabajos seleccionados (32/37: 86,5%) han sido publicados a partir de 2001, la mayoría (25/37: 67,6%), durante los últimos 10 años.

Se llevó a cabo una revisión complementaria sobre conceptos generales, educación odontológica universitaria, manuales de la O.M.S., pautas para revisiones bibliográficas y sistemáticas y odontología basada en evidencia, de la cual se extrajeron 18 referencias más para contextualizar el tema central del trabajo.

Organización e interpretación de los datos extraídos

Todos los coautores participaron activamente en la extracción, organización e interpretación de los datos de los 37 artículos seleccionados. Se tomó nota de las evidencias encontradas en la literatura que respondían a la pregunta formulada en la revisión (tabla).

Pese a la falta de estudios que analicen manifiestamente la repercusión de la incorporación de las nociones de CVRSO en la docencia odontológica universitaria y a las ostensibles diferencias metodológicas de los trabajos de calidad de vida, conseguimos trazar patrones razonablemente sólidos para dar respuesta al propósito de este artículo, los cuales se argumentan en la Discusión.

Discusión

La noción de CVRSO es relativamente reciente en la investigación odontológica. Fue a mediados de los años 70 cuando aparecieron los primeros autores³⁷ que estable-

cían las bases de ciertos indicadores sociomédicos respecto a la salud oral (o indicadores sociodontales) fundamentados en: (a) el estado de salud bucal, y (b) la prestación de servicios relacionados con el mismo.³⁷ Dichos indicadores continuaron su desarrollo durante la década de los 80, para sentar las bases de nuevos modelos conceptuales de medición de la salud oral. En 1988, Locker³⁸ definió el concepto de CVRSO como el grado en que los trastornos orales afectan al funcionamiento y al bienestar psicosocial. Junto a esta definición, indudablemente, uno de los hitos más trascendentes para el estudio de la CVRSO lo protagonizaron Slade y Spencer en 1994 con la publicación del cuestionario genérico Oral Health Impact Profile (OHIP);²² escala enfocada a la medición del impacto social de las alteraciones orales. Estos acontecimientos históricos ayudaron a reparar en las consecuencias del estado de salud oral en otros ámbitos vitales, abriendo la posibilidad de cuantificar su repercusión y facilitando la empatía del odontólogo con el paciente a la hora de establecer el plan de tratamiento, al proyectarse más allá del resultado técnico del mismo.

En la actualidad el OHIP continúa siendo el instrumento más difundido para evaluar la CVRSO, si bien ha ido experimentando múltiples modificaciones debido a su extensión inicial de 49 ítems.²² Para facilitar el registro de la información, este cuestionario se sintetizó en 14 preguntas, constituyendo el OHIP-14,^{23,24} que fue validado en España por Montero-Martín y cols.²⁵ como OHIP-14sp. Hace 20 años se desarrolló una versión de 20 ítems enfocada específicamente para edéntulos totales, denominada OHIP-EDENT⁴⁴ y validada en España por el citado grupo como OHIP-20sp.⁵⁰ Las versiones ultracortas de este instrumento son recientes, concretamente la original alemana de 5 ítems, llamada OHIP-G5,²⁶ la cual ha sido validada en inglés como OHIP-5²⁷ y en lengua española como OHIP-Sp5.²⁸

Instrumentos para la evaluación de la CVRSO

Actualmente no hay consenso sobre la preferencia de cuestionarios genéricos o específicos para evaluar el impacto de diferentes tratamientos y patologías orales.^{5,27,36,41}

Al investigar instrumentos para valorar la CVRSO en niños, que presentan percepciones diferentes sobre la calidad de vida en comparación con los adultos, Hettiarachchi y cols.⁵¹ encontraron 5 índices genéricos y 11 específicos. Asimismo, Shayestehpour y cols.⁵ investiga-

Autores, año de publicación [referencia]	Tipo de estudio	Índice de CVRSO empleado	Analiza directamente la formación universitaria de CVRSO	Información más relevante en función de su pertinencia al objeto de la revisión
Akram y cols., 2011 ⁷	Clínico transversal	Calidad de vida en pacientes con hipodoncia	-	Diseño y creación de cuestionario específico de CVRSO para condiciones/patologías orales (niños 11-18 años)
Al Shamrany, 2006 ⁴³	Revisión bibliográfica	Compara diversos índices: Sociodental Scale, RAND DHI (RAND Dental Health Index), DIP (Dental Impact Profile), OHIP (Oral Health Impact Profile), SOHSI (Subjective Oral Health Status indicators), OH-QoL (Oral health quality of life inventory), DDL (Dental Impacts on Daily Living), ODP (Oral Impacts on Daily Performance)...	Conceptos generales	Importancia de CVRSO en clínica, investigación, educación dental y como base de programas de salud oral
Allen y Locker, 2002 ⁴⁴	Clínico longitudinal prospectivo	OHIP-49, OHIP-EDENT (= OHIP-20, para edéntulos), OHIP-14	-	Diseño de cuestionario genérico de CVRSO (OHIP-20 para edéntulos)
Calvert y cols., 2012 ⁴⁷	Clínico longitudinal prospectivo	OHIP-20	Compara la CVRSO de pacientes con sobredentaduras sobre implantes, rehabilitados por alumnos de pregrado y por especialistas	Recomienda la inclusión de los tratamientos referidos de implantoprotésis en los programas de pregrado
Calvert y Skelton, 2008 ¹¹	Clínico transversal	-	Diseño, implementación y evaluación de un módulo de estudio especial sobre calidad de vida relacionada con la salud para estudiantes de pregrado de medicina	El estudio teórico y práctico de la calidad de vida en la universidad mejorará la calidad de los programas académicos
Castillo-Oyague, Perea y cols., 2016 ⁴⁶	Clínico transversal	QoLFAST-10 (Quality of Life related to Function, Aesthetics, Socialization and Thoughts about health-behavioural habits), OHIP-14sp	Estudio desarrollado con pacientes tratados por alumnos de posgrado	Diseño y creación de un cuestionario específico de CVRSO para usuarios de implantoprotésis (validación para fijas cementadas y atomilladas)
Castillo-Oyague, Suárez-García y cols., 2016 ⁹	Clínico transversal	QoLFAST-10	Estudio desarrollado en una clínica universitaria con pacientes tratados por alumnos de posgrado	Diseño y creación de un cuestionario específico de CVRSO para usuarios de implantoprotésis (validación para híbridas y sobredentaduras)
Cohen y Jago, 1976 ³⁷	Revisión bibliográfica	Compara diversos índices, como: Index of Dental Need, Oral Health Grading, National Dental Health Index (caries, patología periodontal, maloclusión, grado relativo del nivel de tratamiento), evaluación de la calidad de la atención dental, etc.	Conceptos generales	Formulación de indicadores sociomédicos en términos de salud bucal y prestación de servicios de salud bucal. Importancia socioeconómica de la CVRSO
Eliyas y cols., 2018 ⁴⁹	Clínico longitudinal prospectivo	OHIP-EOM (Endodontic Outcome Measure)	Programa de entrenamiento para odontólogos en periodo de prácticas	Importancia de realizar formación continuada (práctica) en endodoncia para mejorar las habilidades de los profesionales y la CVRSO de los pacientes
Ellis y cols., 2007 ⁴⁶	Clínico longitudinal prospectivo	OHIP-20	Estudio desarrollado en una clínica universitaria con pacientes tratados por alumnos en periodo predoctoral	Importancia de los resultados centrados en el paciente, en casos de edéntulos. CVRSO vinculada a la subjetividad en la interpretación de la situación del paciente
Graziani y Tsakos, 2020 ³⁹	Revisión bibliográfica	OHIP, Geriatric/General OHIP, Geriatric/GOHAI (General Oral Health Assessment Index), ODP, UK OHRQoL (Oral Health-Related Quality of Life)	-	Intercomparación de índices de CVRSO, en cuanto a sus dominios, fiabilidad, validez, interpretación de resultados, etc. Intercomparación de estudios sobre el impacto de patologías periodontales y su tratamiento en la CVRSO
Hamašfa y Hatwsh, 2013 ⁴⁸	Clínico longitudinal prospectivo	OHIP-17	Compara la CVRSO de pacientes tras recibir tratamiento de conductos llevado a cabo por alumnos de grado, por alumnos de posgrado y por especialistas	Importancia de conocer el grado de CVRSO alcanzado tras recibir tratamiento endodóntico dependiendo del grado de formación del clínico

Autores, año de publicación [referencia]	Tipo de estudio	Índice de CVRSO empleado	Analiza directamente la formación universitaria de CVRSO	Información más relevante en función de su pertinencia al objeto de la revisión
Hettiarachchi y cols., 2019 ⁵¹	Revisión sistemática	Analiza 11 índices específicos y 5 índices genéricos para medir la calidad de vida en pacientes pediátricos	-	Importancia de que el índice seleccionado se adecúe a la pregunta de investigación. Influencia socioeconómica en el diseño de programas de salud (coste-utilidad, etc.)
Higginson, 2001 ⁴¹	Revisión bibliográfica	Análisis conceptual general	Describe la falta de formación actual sobre CVRSO en la universidad (grado y posgrado)	Preferencia por índices de CVRSO específicos y no genéricos. La medición de CVRSO mejora la calidad asistencial. Análisis de cuestiones éticas, líneas de futuro, incorporación de tecnologías al estudio de CVRSO
John y cols., 2006 ²⁶	Clínico transversal (centrado en la validación de una versión corta de un índice genérico)	OHIP-G (versión alemana)	Estudio realizado en una clínica universitaria para evaluar la capacidad de discriminación y propiedades psicométricas de un nuevo test	Adaptación de un índice genérico a un formato corto. Validación de dicho cuestionario en pacientes tratados por trastornos temporomandibulares
John y cols., 2016 ²⁹	Clínico transversal	GOHA, ODP, OHIP, Modelo de cuatro dimensiones (función, dolor, apariencia, impacto psicosocial)	Proyecto interuniversitario en el que intervienen expertos en CVRSO de múltiples países	Necesidad de reducir el número de instrumentos de evaluación de CVRSO para poder estandarizar su medida global
Lee y cols., 2015 ³³	Clínico transversal	OHIP-14	Estudio desarrollado en una clínica universitaria con pacientes tratados por alumnos predoctorales. Necesidad de implementar el estudio de CVRSO en la formación académica de grado	La atención clínica centrada en el paciente debe ser objetivo principal de todas las instituciones para incorporar la ciencia del comportamiento a la práctica clínica
Liebermann y cols., 2021 ⁴⁵	Clínico longitudinal prospectivo	OHIP-G49/53 (versión alemana con 49 preguntas para prótesis fija y 53 preguntas para prótesis removible)	Estudio bicéntrico efectuado en dos clínicas universitarias con pacientes tratados por estudiantes de 4º y 5º cursos	Importancia de desarrollar estudios prospectivos multicéntricos de CVRSO con muestras amplias para mayor extrapolabilidad de resultados
Locker y Allen, 2002 ²³	Clínico transversal	OHIP-14	-	Importancia de confeccionar índices más cortos que mantengan sus propiedades psicométricas adecuadas a la pregunta de investigación y al contexto del estudio
Locker, 1988 ³⁸	Revisión bibliográfica	Marco conceptual-histórico, cuestionarios de calidad de vida largos, ej.: SP (Sickness Impact Profile) y NHP (Nottingham Health Profile) como origen de la filosofía actual de CVRSO	-	La medición del impacto de las condiciones bucodentales añade una perspectiva subjetiva a los datos objetivos clínicos. Utilidad para monitorizar a los pacientes y a la sociedad
Martínez-Beneyto, 2019 ²²	Clínico transversal	OHIP-14	Estudio realizado por profesores universitarios, en un centro público de salud, con pacientes embarazadas	Conveniencia de implementar programas preventivos de salud oral para mejorar la CVRSO
Mittal y cols., 2019 ²	Revisión sistemática	PROs (Patient-reported outcomes), analizando 20 índices de CVRSO, entre ellos: RAND DHI, GOHAI, JDC (Jaw Disability Checklist), DIP MFIQ (Mandibular Function Impairment Questionnaire), OHIP, SOHSI, DIDL, OH-QoL, ODP, OHQoL-UK, New CFQ (Chewing Function Questionnaire))...	-	Compara en profundidad los enfoques metodológicos de los índices de CVRSO aplicables a un amplio rango de pacientes odontológicos (excluyendo los de hipersensibilidad e implantoprotésis)
Montero y cols., 2012 ⁵⁰	Clínico longitudinal retrospectivo	OHIP-20sp, POST-OHIP-13 (impacto del tratamiento protético recibido)	Estudio llevado a cabo en una clínica universitaria con pacientes tratados por estudiantes	Importancia de seleccionar adecuadamente el índice de CVRSO en función de la patología bucodental y el contexto sociocultural de cada país

Autores, año de publicación [referencia]	Tipo de estudio	Índice de CVRSO empleado	Analiza directamente la formación universitaria de CVRSO	Información más relevante en función de su pertinencia al objeto de la revisión
Montero-Martin y cols., 2009 ²⁵	Clínico transversal	OHIP-14sp	Estudio llevado a cabo en una clínica universitaria	Importancia de validar los índices de internacionales de CVRSO al contexto sociocultural de cada país
Nalik y cols., 2016 ²⁷	Clínico transversal	OHIPS	Aplicación de los resultados de la investigación clínica de CVRSO a la práctica odontológica diaria	Indicación de índices "ultracortos" de CVRSO para la clínica diaria, agilizando la recogida de datos. Validación del índice
Paulson y cols., 2021 ⁴²	Revisión bibliográfica	Clasifica los dPROs como: OHIP, COHIP (Child Oral Health Impact Profile, OHRQoL-OSF (para fibrosis), MMOP-SF (Modified McGill Pain Questionnaire), GOHIA, DIP, etc.	-	Subraya las ventajas de utilizar una escala única para el futuro de la atención clínica odontológica basada en valores y la odontología basada en la evidencia
Perea y cols., 2015 (Validation of the Quality of Life with Implant Prostheses.) ³⁵	Clínico transversal	QoLIP-10 (Quality of Life with Implant Prostheses), OHIP-14sp	Estudio desarrollado en una clínica universitaria con pacientes tratados por estudiantes de posgrado	Validación del QoLIP-10 para implantoпрótesis fijas cementadas: indicación de validar los cuestionarios específicos a los diferentes tipos de tratamientos restauradores
Perea y cols., 2015 (Oral aesthetic-related quality of life...) ³¹	Clínico transversal	QoLDAS-9 (Quality of Life associated with Dental Aesthetic Satisfaction), OHIP-20sp	Estudio desarrollado en una clínica universitaria con pacientes tratados por estudiantes de posgrado	Diseño y validación del primer cuestionario específico de calidad de vida relacionada con la estética proporcionada por una prótesis
Preciado y cols., 2013 (A new, short, specific questionnaire...) ³⁰	Clínico transversal	QoLIP-10, OHIP-20sp	Estudio desarrollado en una clínica universitaria con pacientes tratados por estudiantes de posgrado	Diseño y validación del primer cuestionario específico de CVRSO para implantoпрótesis (sobredentaduras e híbridas)
Preciado y cols., 2013 (Impact of various screwed...) ³⁴	Clínico transversal	QoLIP-10, OHIP-14sp	Estudio desarrollado en una clínica universitaria con pacientes tratados por estudiantes de posgrado	Validación del QoLIP-10 para implantoпрótesis fijas atornilladas: indicación de validar los cuestionarios específicos a los diferentes tipos de tratamientos restauradores
Reissmann, 2019 ⁴⁰	Revisión bibliográfica	Marco teórico, conceptos generales de los dPROs	-	Importancia de registrar los dPROs en la práctica clínica odontológica basada en la evidencia para la toma de decisiones. Brindar expectativas de acuerdo con las percepciones
Reissman, 2021 ¹⁶	Revisión bibliográfica	DHEQ (Dentine Hypersensitivity Experience Questionnaire), OHIP, ODP, GOHA, DIP, DIDL, SOHSI	-	Consideraciones metodológicas para medir la CVRSO. Importancia de seleccionar la escala de CVRSO según su fiabilidad y las necesidades del estudio, en lugar de elegir un índice muy utilizado para comparar resultados
Riva y cols., 2022 ⁵²	Revisión sistemática	Revisa 74 índices de CVRSO, todos ellos derivados de 42 versiones originales. 40 cuestionarios son genéricos (18 originales) y 34 son específicos (24 versiones originales, 9 versiones del OHIP y una versión derivada)	-	Pese a la existencia de múltiples cuestionarios de CVRSO, son escasos los que han seguido un proceso riguroso de validación y adaptación cultural. Los mejor validados en adultos parecen ser OHIP-14, ODP y GOHIA, pero deben ser analizados psicométricamente en mayor profundidad
Shayestehpour y cols., 2022 ⁵	Revisión bibliográfica	COHIP, CPQ (Child Perceptions Questionnaire), ECOHIS (Early Childhood Oral Health Impact Scale), P-CPQ (Parental-Caregivers Questionnaire), TOOH (Teen Oral Health-Related Quality of Life), C-QIDP (Child Oral Impacts on Daily Performance), POQL (Pediatric oral health-related quality of life)...	-	Aplicación de las mismas dimensiones para medir la CVRSO en pacientes pediátricos que en adultos (función oral, dolor orofacial, estética orofacial, impacto psicosocial). Preferencia por índices genéricos de modo que puedan ser aplicados a la mayor parte de la población infantil
Simancas-Pallares y cols., 2020 ²⁸	Clínico transversal	OHIP-55p (versión para habla hispana), OHIP-14Sp, OHIP-49Sp, GOHA-Sp, ODP-Sp	-	Ejemplo de validación de índices al contexto cultural, en este caso con una adaptación idiomática (habla hispana en EEUU)
Slade y Spencer, 1994 ²²	Clínico transversal	OHIP-49	Estudio realizado por profesores universitarios, con pacientes de centros privados y de atención pública	Diseño y creación de la versión original del OHIP de 49 ítems. Importancia para la toma de decisiones clínicas y la investigación
Slade, 1997 ²⁴	Clínico transversal	OHIP-14	Estudio realizado por profesores universitarios, con pacientes de centros privados y de atención pública	Diseño y validación de la versión corta del OHIP de 14 ítems. Importancia de comprobar la fiabilidad, validez y precisión de los instrumentos de medición de CVRSO

ron los cuestionarios de CVRSO para niños y adolescentes e identificaron en la literatura 12 índices genéricos (con hasta 6 versiones modificadas de algunos de ellos) orientados a medir la CVRSO en personas con un rango de edad de entre 3 y 18 años.

En adultos, Riva y cols.⁵² localizaron 74 escalas genéricas y específicas para evaluar la CVRSO, las cuales a su vez derivan de 42 instrumentos originales. El perfil de impacto de salud oral (OHIP) es el índice original que cuenta con más versiones (20 en total), donde el OHIP-14 ha sido el cuestionario más frecuentemente validado, seguido por el índice de evaluación oral geriátrica (GOHAI), el OHIP-49 y el impacto oral en el desempeño diario (OIDP).⁵² Independientemente del manejo de cuestionarios genéricos o específicos, las condiciones orales más analizadas son el edentulismo, la hipodoncia, la halitosis, la xerostomía, la hipersensibilidad, la extracción de terceros molares, la ortodoncia, la eficiencia masticatoria, la cirugía ortognática, la fibrosis submucosa y las enfermedades mucosas.^{2,6,7,29,37,39,42,43,52} La mayor parte de los instrumentos que valoran tratamientos bucodentales se enfocan en la prótesis dental, la estética, la terapéutica periodontal y el tratamiento de los trastornos temporomandibulares.^{25,26,30,31,34-36,39,50,52}

Concretamente, en prostodoncia, se han desarrollado cuestionarios específicos para determinar la calidad de vida con implantoprótesis (QoLIP-10),³⁰ la calidad de vida asociada a la satisfacción con la estética dental (QoLDAS-9),³¹ y la calidad de vida relacionada con la función, la estética, la socialización y la concepción de hábitos de comportamiento saludables (QoLFAST-10),⁹ los cuales han sido introducidos y validados en España para portadores de prótesis mucosoportadas, sobredentaduras implantorretenidas, prótesis híbridas, y prótesis fijas implantosoportadas.^{9,30,31,34-36} El grupo de investigación creador de estas escalas (Castillo-Oyagüe y cols.) aboga por su adaptación al contexto cultural de cada país (de acuerdo con otros autores),^{28,50,52} y verifica las propiedades psicométricas de los cuestionarios para cada tipo de restauración protética, lo que en ocasiones ha conducido a ligeras modificaciones de la estructura de los índices.^{30,34,35} El QoLIP-10⁵³ y el QoLFAST-10⁵⁴ ya están siendo utilizados en otros países como Estados Unidos o Brasil.^{53,54}

Los cuestionarios específicos para medir la CVRSO cuentan con una gran difusión tanto en niños como en adultos. Aunque hoy en día existe una amplia variedad de los mismos, la literatura apunta a que deben enfocarse en las cuatro dimensiones principales de la CVRSO: función oral, dolor orofacial, apariencia orofacial e impacto psico-

social. De este modo lograremos medir e intercomparar, con mayor facilidad, el impacto de las condiciones y enfermedades orales en los pacientes odontológicos.²⁹

Volviendo al panorama actual, en el que coexisten opiniones muy variadas, autores como Reissmann,⁶ muestran su preferencia por escalas genéricas de CVRSO, buscando la capacidad de que sean útiles a grandes grupos de población. En tanto, otros investigadores, como Graziani y cols.³⁹ recomiendan que los índices sean específicos para cada enfermedad oral, argumentando que la CVRSO puede verse afectada por las percepciones del paciente. Ambos puntos de vista son adecuados en atención a sus razonamientos, sabiendo que cada uno de ellos condicionará los resultados obtenidos. Mientras las escalas genéricas pueden no reflejar con exactitud el impacto de la enfermedad en los pacientes,⁴¹ los cuestionarios específicos limitan la comparabilidad de los resultados y la visión general de los mismos.^{5,39}

Importancia de medir la CVRSO

Durante muchos años, la Odontología se ha centrado casi exclusivamente en los resultados del tratamiento y la rehabilitación de la enfermedad, como puede ser el reemplazo numérico de dientes perdidos para restaurar la salud oral y prevenir un mayor deterioro.⁴ Sin embargo, los dPROs1,⁴ están adquiriendo progresivamente mayor relevancia y, según algunos autores, dichos informes directos de los pacientes se convertirán en herramientas cotidianas para evaluar el estado de salud bucal en la práctica clínica de forma estandarizada.⁴ Esto justificaría la importancia de que los alumnos de grado y posgrado reciban formación al respecto en la Universidad.

En cualquier caso, la medición de la CVRSO es esencial en la investigación odontológica, dada su utilidad para captar el impacto de los efectos positivos y negativos de una condición o intervención bucodental. La información que suministran las escalas para medir la calidad de vida coadyuva en el proceso de toma de decisiones, ofreciendo a los pacientes expectativas realistas de las consecuencias de determinados tratamientos.⁴⁰ Pese a sus cualidades destacadas, estos índices no han de reemplazar a las pruebas convencionales para diagnosticar la enfermedad y estimar su evolución.⁴¹ Combinando las medidas de CVRSO con información clínica y técnica rigurosa, los odontólogos e investigadores comprenderán mejor el impacto de la patología y sus opciones terapéuticas, pudiendo así elegir, junto a los pacientes, las soluciones que prometan ser más exitosas.^{42,55}

Los cuestionarios de CVRSO son muy bien aceptados para conocer el impacto de programas públicos de salud oral³² de cara a promover la atención sanitaria bucodental y el acceso a ésta. Al parecer, dichas medidas centradas en los pacientes son preferidas por los políticos, en comparación con los datos derivados de indicadores dentales más clínicos, cuya utilidad se hace más patente en la práctica asistencial.⁴³

Importancia de implementar el estudio de la CVRSO en los currículos de grado y posgrado en Odontología: reflexiones finales

Desde hace alrededor de una década, los cuestionarios de CVRSO han evaluado la satisfacción y el impacto relacionado con la salud oral en la calidad de vida de los pacientes tratados con prótesis dental en clínicas universitarias de grado⁴⁵ y posgrado.^{9,30,31,33,34-36,46} Los resultados de estos estudios han evidenciado diferencias significativas en la CVRSO dependiendo del tipo de rehabilitación protodóncica recibida.^{9,30,34,35,45}

También se ha recurrido al uso de escalas de medición de CVRSO para analizar las diferencias obtenidas en el nivel de satisfacción y calidad de vida de los pacientes después de un tratamiento de conductos, dependiendo del nivel de formación y experiencia de los clínicos.⁴⁸ Se obtuvo una evidente mejora en la CVRSO tras la endodoncia, con preferencia para los especialistas sobre los estudiantes en términos de tiempo, dolor intraoperatorio, satisfacción y calidad de vida. En cambio, los pacientes tratados por alumnos de grado y posgrado se mostraron más satisfechos en lo referente a los costes.⁴⁸

Además, los índices de CVRSO han servido para conocer el impacto de un programa de formación dirigido a ampliar las habilidades de odontólogos de atención primaria.⁴⁹ Este estudio piloto concluyó que el programa de formación instaurado durante las prácticas de dichos

profesionales era exitoso para mejorar sus habilidades, puesto que la mayoría de los pacientes refirieron estar satisfechos o muy satisfechos con la atención recibida, utilizarían este servicio de nuevo y lo recomendarían a sus familiares y amigos.⁴⁹

Dando un paso más, los instrumentos que valoran la CVRSO pueden ser aplicados para verificar si ciertos tratamientos dentales proveen una calidad de vida similar cuando son llevados a cabo por estudiantes y por odontólogos con experiencia. Conjugada con factores clínicos y técnicos, esta información es valiosa para refrendar si la inclusión de dicha terapéutica en un plan curricular de grado (o posgrado) es apropiada, tal y como se muestra en el trabajo de Calvert y cols.⁴⁷ Estos autores concluyeron que a los tres meses de funcionamiento, las sobredentaduras sobre implantes realizadas por estudiantes de grado lograban niveles de mejora en la satisfacción y calidad de vida equiparables a los de las sobredentaduras confeccionadas por especialistas.⁴⁷

Para investigar acerca de la CVRSO es imprescindible tener conocimiento sobre ciertas consideraciones metodológicas, como la selección adecuada del cuestionario a emplear, la forma de administrarlo y el procedimiento de evaluación e interpretación de los resultados que arroja.⁶ Sólo de este modo los hallazgos serán válidos, confiables y extrapolables. Por ello, la enseñanza de estos conceptos en las facultades de Odontología será una valiosa aportación para que los futuros odontólogos puedan aprovechar dichas herramientas tanto en la clínica diaria como en la investigación.^{6,9,30,31}

Llegados a este punto y dada la falta de estudios específicos sobre el particular, confiamos en la progresiva introducción del estudio de la CVRSO en los currículos de grado y posgrado de Odontología mediante el desarrollo de un programa estructurado para la valoración y posterior implementación de esta temática, tal y como ya se ha hecho en algunas facultades de Medicina. Será funda-

mental que el alumno comprenda la utilidad del registro de la CVRSO en la toma de decisiones a la hora de establecer el plan de tratamiento. Las medidas estandarizadas de CVRSO hacen que el estudiante sea plenamente consciente y responsable de la trascendencia psicosocial de su formación práctica como profesional de la salud. Para ello hemos de facilitar que el estudiante alcance competencias, al menos básicas, en cuanto a la sistemática de evaluación e interpretación crítica de los resultados obtenidos con distintos índices de CVRSO.¹¹

Por otra parte, si evaluamos la CVRSO de los pacientes atendidos por los alumnos obtendremos una valiosa información para la estructuración dinámica de las prácticas, ayudándonos a decidir si hay tratamientos que deberían incorporarse a los currículos oficiales de Odontología o si, por el contrario, conviene derivarlos a la especialidad correspondiente. Los índices de CVRSO bien empleados revelarán ciertos aspectos en los que puede ser ventajoso incidir para mejorar la actuación de los estudiantes y del profesorado. En última instancia, el estudio de la CVRSO ayudará a reconfigurar los programas práctico-clínicos y a establecer la necesidad de intensificar la supervisión de algunos tratamientos, manteniendo la humanización en la definición de competencias.

Será motivo de otro debate el modo más beneficioso de introducir la enseñanza de CVRSO en los currículos de grado de Odontología. En posgrado convendría explicar además, en líneas generales, el proceso de validación de cuestionarios de CVRSO, basándonos en la evidencia científica. En ambos niveles académicos, las bases teóricas de CVRSO podrían impartirse de forma transversal, mientras que, en la práctica de cada asignatura clínica, los estudiantes manejarían diferentes escalas de acuerdo a la especialidad, entre las cuales los autores recomendamos índices breves pero específicos. Suficientemente breves para agilizar la recopilación de datos, pero no demasiado

cortos, ya que no captarían la información suficiente, tendiendo ésta a ser demasiado genérica y abstracta. En nuestra opinión, los índices específicos con alrededor de 10 ítems son los de elección. El estudio de la CVRSO de acuerdo al perfil sociodemográfico y a otras variables psicológicas y clínicas registradas durante la historia clínica y la exploración nos ayudará a conocer mejor a nuestro paciente como individuo y a trazar patrones de CVRSO esperables en grupos sociales y culturales diferentes. Todo este proceso requerirá del esfuerzo y coordinación de los responsables de las asignaturas y de las autoridades académicas competentes para establecer la metodología y temporización más oportunas y acordes a los planes de estudios.

Si bien existe una laguna en la literatura acerca del tema abordado en el presente artículo (dado que, como avanzábamos al principio, el estudio de CVRSO aún no se ha implementado en los currículos universitarios), hemos seguido un proceso de revisión riguroso por medio del cual hemos reunido argumentos razonablemente sólidos que respaldan la conveniencia de implementar estos conceptos en los estudios universitarios.

La formación en CVRSO desde la Universidad permitirá cerrar la brecha entre la investigación y la práctica clínica odontológica.^{11,30,31,34,36} En este sentido el papel de las nuevas tecnologías será incuestionable a la hora de facilitar la recogida e interpretación de datos de CVRSO.⁴¹ La CVRSO ha de estar en la base académica de la formación clínica, ya que estudiamos, investigamos y ejercemos como odontólogos para mejorar la calidad de vida de las personas que confían en nosotros el restablecimiento de su bienestar oral. Esta mejora repercutirá en el estado psicológico de los pacientes, en sus relaciones sociales e incluso en su economía.

Aprender CVRSO es aprender a hacer a nuestros pacientes más felices.

Conclusiones

Dentro de las limitaciones de nuestra revisión, enunciamos las siguientes conclusiones:

Existen diversos cuestionarios validados para medir la CVRSO, tanto de carácter genérico como específico, que permiten conocer el impacto de determinadas condiciones, patologías y tratamientos bucodentales. Recomendamos índices específicos, cortos pero completos y fáciles de administrar.

La evaluación de la CVRSO facilita la toma de decisiones terapéuticas, contribuyendo a definir políticas sanitarias y a imbricar la docencia con la investigación clínica.

La integración del estudio y la medición de la CVRSO en las asignaturas clínicas de grado y posgrado en Odon-

tología contribuirá a la excelencia académica, ya que los estudiantes aprenderán a poner en valor la percepción de calidad de vida de sus pacientes frente a sus condiciones orales, patologías e intervenciones, lo cual es imprescindible para alcanzar el verdadero éxito del tratamiento.

Son necesarios más estudios sobre las repercusiones de incluir la enseñanza de la CVRSO en la formación universitaria. No obstante, las conclusiones que extraemos de la literatura sugieren que la adquisición de conocimientos de CVRSO en las facultades de Odontología podría mejorar los procesos de enseñanza-aprendizaje proporcionando una interesante retroalimentación, ya que los alumnos deben obtener competencias clínicas para lograr el bienestar oral de los pacientes.

Bibliografía

1. John MT. Health Outcomes Reported by Dental Patients. *J Evid Based Dent Pract* 2018; 18: 332-5.
2. Mittal H, John MT, Sekulić S, Theis-Mahon N, Renner-Sitar K. Patient-Reported Outcome Measures for Adult Dental Patients: A Systematic Review. *J Evid Based Dent Pract* 2019; 19: 53-70.
3. World Health Organization. (1998). Programme on mental health: WHOQOL user manual, 2012 revision. World Health Organization. <https://apps.who.int/iris/handle/10665/77932>.
4. US Department of Health and Human Services, National Institute of Dental and Craniofacial Research, National Institute of Health. (2000). DHHS Oral health in America: A report of the Surgeon General. <https://www.nidcr.nih.gov/sites/default/files/2017-10/hck1ocv.%40www.surgeon.fullrpt.pdf> (último acceso: 17-01-2023).
5. Shayestehpour S, Sharma K, Mosor E, Omara M, Ritschl V, Shayestehpour S, Stamm T, Bekes K. Patient-reported outcome measures for pediatric dental patients: a methodological review and mapping exercise. *J Evid Based Dent Pract* 2022; 22: 101661.
6. Reissmann DR. Methodological considerations when measuring oral health-related quality of life. *J Oral Rehabil* 2021; 48: 233-45.
7. Akram A, Jerreat A, Woodford J, Sandy J, Ireland A. Development of a condition-specific measure to assess quality of life in patients with hypodontia: Quality of life in patients with hypodontia. *Orthod Craniofac Res* 2011; 14: 160-7.
8. Rodríguez NI, Moral J. Adaptation and content validity by expert judgment of the oral health impact profile applied to periodontal disease. *J Oral Res* 2017; 6: 92-6.
9. Castillo-Oyagüe R, Suárez-García MJ, Perea C, Rio JD, Lynch CD, Gonzalo E, Torres-Lagares D, Preciado A. Validation of a new, specific, complete, and short OHRQoL scale (QoLFAST-10) for wearers of implant overdentures and fixed-detachable hybrid prostheses. *J Dent* 2016; 49: 22-32.
10. Institute of Medicine (US) Committee on the Future of Dental Education. Dental Education at the Crossroads: Challenges and Change. Field MJ, editor. Washington (DC): National Academies Press (US); 1995.
11. Calvert MJ, Skelton JR. The need for education on health related-quality of life. *BMC Med Educ* 2008; 8: 2.
12. Castillo-Oyagüe R, Sancho-Esper R, Lynch CD, Suárez-García MJ. All-ceramic inlay-retained fixed dental prostheses for replacing posterior missing teeth: A systematic review. *J Prosthodont Res* 2018; 62: 10-23.
13. Taylor R, Reeves B, Ewings P, Binns S, Keast J, Mears R. A systematic review of the effectiveness of critical appraisal skills training for clinicians. *Med Educ* 2000; 34: 120-5.
14. Singh J. Critical appraisal skills programme. *J Pharmacol Pharmacother* 2013; 4: 76-7.
15. López CS, Saka CH, Rada G, Valenzuela DD. Impact of fixed implant supported prostheses in edentulous patients: protocol for a systematic review. *BMJ Open* 2016; 6: e009288.
16. Oxford Centre for Evidence-Based Medicine (OCEBM). Levels of Evidence, v2.1, 2011. <https://www.cebm.ox.ac.uk/resources/levels-of-evidence/ocebml-levels-of-evidence> (último acceso: 17-01-2023).
17. Slim K, Nini E, Forestier D, Kwiatkowski F, Panis Y, Chipponi J. Methodological index for non-randomized studies (minors): development and validation of a new instrument. *ANZ J Surg* 2003; 73: 712-6.
18. Oxman AD, Cook DJ, Guyatt GH. Users' guides to the medical literature. VI. How to use an overview. Evidence-Based Medicine Working Group. *JAMA* 1994; 272: 1367-71.
19. Higgins JPT, Altman DG, Sterne JAC. Assessing risk of bias in included studies, in: J.P.T. Higgins, S. Green (Eds.). *Cochrane Handbook for Systematic Reviews of Interventions* v6.3, 2022. <http://www.training.cochrane.org/handbook/current> (último acceso: 17-01-2023).
20. Guyatt GH, Oxman AD, Vist GE, Kunz R, Falck-Ytter Y, Alonso-Coello P, Schünemann HJ. GRADE Working Group. GRADE: an emerging consensus on rating quality of evidence and strength of recommendations. *BMJ* 2008; 336: 924-6.
21. Ástvaldsdóttir Á, Dagerhamn J, van Dijken JW, Naimi-Akbar A, Sandborgh-Englund G, Tranæus S, Nilsson M. Longevity of posterior resin composite restorations in adults – A systematic review. *J Dent* 2015; 43: 934-54.
22. Slade GD, Spencer AJ. Development and evaluation of the Oral Health Impact Profile. *Community Dent Health* 1994; 11: 3-11.

23. Locker D, Allen PF. Developing Short-form Measures of Oral Health-related Quality of Life. *J Public Health Dent* 2002; 62: 13-20.
24. Slade GD. Derivation and validation of a short-form oral health impact profile. *Community Dent Oral Epidemiol* 1997; 25: 284-90.
25. Montero-Martín J, Bravo-Pérez M, Albaladejo-Martínez A, Hernández-Martín LA, Rosel-Gallardo EM. Validation the Oral Health Impact Profile (OHIP-14sp) for adults in Spain. *Med Oral Patol Oral Cir Bucal* 2009; 14: e44-50.
26. John MT, Miglioretti DL, LeResche L, Koepsell TD, Hujoel P, Micheels W. German short forms of the Oral Health Impact Profile. *Community Dent Oral Epidemiol* 2006; 34: 277-88.
27. Naik A, John MT, Kohli N, Self K, Flynn P. Validation of the English-language version of 5-item Oral Health Impact Profile. *J Prosthodont Res* 2016; 60: 85-91.
28. Simancas-Pallares M, John MT, Enstad C, Lenton P. The Spanish Language 5-Item Oral Health Impact Profile. *Int Dent J* 2020; 70: 127-35.
29. John MT, Reissmann DR, Čelebić A, Baba K, Kende D, Larsson P, Renner-Sitar K. Integration of oral health-related quality of life instruments. *J Dent* 2016; 53: 38-43.
30. Preciado A, Del Río J, Lynch CD, Castillo-Oyagüe R. A new, short, specific questionnaire (QoLIP-10) for evaluating the oral health-related quality of life of implant-retained overdenture and hybrid prosthesis wearers. *J Dent* 2013; 41: 753-63.
31. Perea C, Preciado A, Río JD, Lynch CD, Celemin A, Castillo-Oyagüe R. Oral aesthetic-related quality of life of muco-supported prosthesis and implant-retained overdenture wearers assessed by a new, short, specific scale (QoLDAS-9). *J Dent* 2015; 43: 1337-45.
32. Martínez-Beneyto Y, Montero-Martín J, García-Navas F, Vicente-Hernández A, Ortiz-Ruiz AJ, Camacho-Alonso F. Influence of a preventive program on the oral health-related quality of life (OHRQoL) of European pregnant women: a cohort study. *Odontology* 2019; 107: 10-6.
33. Lee DJ, Yuan JC, Hedger PJ, Taylor EJ, Harlow RF, Knoernschild KL, Campbell SD, Sukotjo C. Patient Perception and Satisfaction with Implant Therapy in a Predoctoral Implant Education Program: A Preliminary Study. *J Prosthodont* 2015; 24: 525-31.
34. Preciado A, Del Río J, Lynch CD, Castillo-Oyagüe R. Impact of various screwed implant prostheses on oral health-related quality of life as measured with the QoLIP-10 and OHIP-14 scales: a cross-sectional study. *J Dent* 2013; 41: 1196-207.
35. Perea C, Del Río J, Preciado A, Lynch CD, Celemin A, Castillo-Oyagüe R. Validation of the 'Quality of Life with Implant Prostheses (QoLIP-10)' questionnaire for wearers of cement-retained implant-supported restorations. *J Dent* 2015; 43: 1021-31.
36. Castillo-Oyagüe R, Perea C, Suárez-García MJ, Río JD, Lynch CD, Preciado A. Validation of the "Quality of Life related to function, aesthetics, socialization, and thoughts about health-behavioural habits (QoLFAST-10)" scale for wearers of implant-supported fixed partial dentures. *J Dent* 2016; 55: 82-91.
37. Cohen LK, Jago JD. Toward the Formulation of Sociodental Indicators. *Int J Health Serv* 1976; 6: 681-98.
38. Locker D. Measuring oral health: A conceptual framework. *Community Dent Health* 1988; 5: 3-18.
39. Graziani F, Tsakos G. Patient-based outcomes and quality of life. *Periodontol* 2000 2020; 83: 277-94.
40. Reissmann DR. Dental Patient-Reported Outcome Measures Are Essential for Evidence-Based Prosthetic Dentistry. *J Evid Based Dent Pract* 2019; 19: 1-6.
41. Higginson IJ. Measuring quality of life: Using quality of life measures in the clinical setting. *BMJ* 2001; 322: 1297-300.
42. Paulson DR, Pattanaik S, Chanthavisouk P, John MT. Including the patient's oral health perspective in evidence-based decision-making. *Bundesgesundheitsblatt Gesundheitsforschung Gesundheitsschutz* 2021; 64: 959-66.
43. Al Shamrany M. Oral health-related quality of life: a broader perspective. *East Mediterr Health J* 2006; 12: 894-901.

44. Allen F, Locker D. A modified short version of the oral health impact profile for assessing health-related quality of life in edentulous adults. *Int J Prosthodont* 2002; 15: 446-50.
45. Liebermann A, Erdelt K, Lente I, Edelhoff D, Schmitter M, Winter A. Oral health-related impact profile of patients treated with fixed, removable, and telescopic dental prostheses in student courses-a prospective bicenter clinical trial. *Clin Oral Investig* 2021; 25: 2191-201.
46. Ellis JS, Pelekis ND, Thomason JM. Conventional Rehabilitation of Edentulous Patients: The Impact on Oral Health-Related Quality of Life and Patient Satisfaction. *J Prosthodont* 2007; 16: 37-42.
47. Calvert G, Thomason JM, Ellis JS. Are implant supported overdentures too complex to be included in the undergraduate curriculum? *Eur J Prosthodont Restor Dent* 2012; 20: 176-80.
48. Hamasha AA, Hatiwsh A. Quality of life and satisfaction of patients after nonsurgical primary root canal treatment provided by undergraduate students, graduate students and endodontic specialists. *Int Endod J* 2013; 46: 1131-9.
49. Eliyas S, Briggs PFA, Gallagher JE. Assessing a training programme for primary care dental practitioners in endodontics of moderate complexity: Pilot data on skills enhancement and treatment outcomes. *Br Dent J* 2018; 225: 617-28.
50. Montero J, Macedo C, López-Valverde A, Bravo M. Validation of the oral health impact profile (OHIP-20sp) for Spanish edentulous patients. *Med Oral Patol Oral Cir Bucal* 2012; 17: e469-76.
51. Hettiarachchi RM, Kularatna S, Byrnes J, Scuffham PA. Pediatric Quality of Life Instruments in Oral Health Research: A Systematic Review. *Value Health* 2019; 22: 129-35.
52. Riva F, Seoane M, Reichenheim ME, Tsakos G, Celeste RK. Adult oral health-related quality of life instruments: A systematic review. *Community Dent Oral Epidemiol* 2022; 50: 333-8.
53. Canallatos JE, Hobbs GR, Bryington MS, Dye BD. The effect of implant prosthesis complications on patient satisfaction. *J Prosthet Dent* 2020; 123: 269-76.
54. de Resende GP, Jordão LMR, de Souza JAC, Schimmel M, Leles CR. Single versus two-implant mandibular overdentures using early-loaded titanium-zirconium implants with hydrophilic surface and ball attachments: 1-year randomized clinical trial. *Clin Oral Implants Res* 2021; 32: 359-68.
55. Limones A, Celemin-Viñuela A, Romeo-Rubio M, Castillo-Oyagüe R, Gómez-Polo M, Martínez Vázquez de Parga JA. Outcome measurements and quality of randomized controlled clinical trials of tooth-supported fixed dental prostheses: A systematic review and qualitative analysis. *J Prosthet Dent* 2022; S0022-3913(22)00282-7.

Implante ultra-corto y estrecho (4.5 mm de longitud y 3.3 mm de diámetro) con carga inmediata como apoyo en nuestras rehabilitaciones implantosoportadas. Serie de casos

Eduardo Anitua Aldecoa

Dirigir correspondencia a: E-mail: design@bti-implant.es

Palabras clave: Implantes ultra-cortos, rehabilitaciones, estabilidad hueso, complicaciones, prótesis, factores riesgo.

Material y Método: Se analizaron de forma retrospectiva implantes ultra-cortos (4.5 mm) y estrechos (3.3 mm de diámetro) rehabilitados, formando parte de una prótesis de dos o más elementos. La principal variable estudiada fue la supervivencia de los implantes ultra-cortos con carga inmediata y como variables secundarias se estudiaron la estabilidad del hueso cresta, las complicaciones protésicas y la supervivencia de las prótesis.

Resultados: Fueron reclutados seis pacientes en los que se insertaron nueve implantes. En todos los casos los implantes fueron incluidos en una rehabilitación de al menos dos implantes, con carga inmediata, que se llevó a cabo atornillada mediante el uso de transepitelial múltiple. No se registró ningún fracaso en los implantes estudiados durante el tiempo de seguimiento que fue de media de 13.58 meses (± 2.93) ni tampoco en las prótesis. Al final del seguimiento, las medias de la pérdida ósea distal y mesial de los implantes estudiados fue de 0.39 mm (± 0.66) y 0.36 mm (± 0.43) respectivamente.

Conclusiones: Los implantes ultracortos y de plataforma estrecha son una excelente alternativa para formar parte de rehabilitaciones en las que existan defectos puntuales de altura y anchura, para evitar técnicas accesorias quirúrgicas más complejas que tengan como finalidad la inserción de implantes de mayor longitud. Pueden emplearse tanto en carga inmediata como diferida, no siendo la carga inmediata ferulizada a otros implantes un factor de riesgo para su fracaso según los datos aportados por esta serie de casos. No obstante, estudios con mayor número de implantes y pacientes son necesarios.

Introducción: El abordaje de las zonas con extrema atrofia en altura tanto en el maxilar como en la mandíbula limitan la colocación directa de implantes en algunas ocasiones donde el volumen óseo residual no lo permite. La aparición de implantes ultra-cortos nos abre un nuevo abanico de posibilidades al poder ser empleados como apoyo de nuestra rehabilitación evitando voladizos protésicos o técnicas regenerativas accesorias.

Introducción

La rehabilitación de arcadas completas tanto maxilares como mandibulares con implantes dentales o la realización de puentes para rehabilitar varios tramos edéntulos precisa de la inserción de múltiples implantes.^{1,2} Clásicamente, estos implantes debían colocarse de un diámetro y longitud establecido en función de las características propias del paciente, así como de la carga biomecánica que se preveía para esa situación en concreto, realizándose aumentos óseos en aquellos casos donde no existía el volumen óseo necesario para el abordaje.³ Posteriormente, se comienzan a realizar modificaciones tanto en la posición de los implantes (lingualizados o vestibulizados para evitar estructuras anatómicas) como en la inclinación (angulados para generar emergencias más distalizadas por lo general), buscando poder generar una rehabilitación que podemos denominar “clásica” en zonas donde el volumen óseo residual no permitía la inserción de los implantes “estándar” tanto en diámetro como en longitud.^{4,5} Evidentemente, estos enfoques cambian y son sustituidos en gran parte cuando comienzan a utilizarse implantes de menor longitud y de menor diámetro, que nos aportan la misma eficacia en la rehabilitación, con una menor necesidad de volumen óseo residual.⁶

Los implantes cortos y extra-cortos emergen con fuerza y son una alternativa terapéutica actual con altas tasas de supervivencia equiparables a los de longitud “convencional”, siendo una clara apuesta para reducir las técnicas quirúrgicas complejas y con elevada morbilidad en los casos donde existen atrofiaciones óseas en altura, anchura o combinadas.⁸ La creciente evolución en la implantología, como en otros campos de la medicina y la odontología, nos han llevado al diseño de implantes cada vez con una longitud menor, para adaptarnos a situaciones clínicas cada vez más complejas, reduciéndose además también los diámetros incluso en estos implantes ultra-cortos (menores de 5 mm de longitud), siendo hoy una alternati-

va más a tener en cuenta en nuestro armamentario quirúrgico a la hora de abordar rehabilitaciones cuando el volumen óseo es deficitario.⁹⁻¹⁵ Poder utilizar implantes de diámetro 3.3 mm y longitud 4.5 mm nos ofrece un cambio en el paradigma de la terapia con implantes, al proporcionar soporte de forma sencilla, sin necesidad del empleo de técnicas quirúrgicas complejas. En la siguiente serie de casos clínicos, analizamos de forma retrospectiva casos donde se han empleado estos implantes de diámetro y longitud reducida en distintas situaciones clínicas, formando parte de una rehabilitación de dos o más implantes, evaluándose su comportamiento, éxito, pérdida ósea crestral, así como la supervivencia del conjunto de la rehabilitación de la que forman parte.

Material y método

Se analizaron de forma retrospectiva implantes ultracortos (4.5 mm) y estrechos (3.3 mm), rehabilitados formando parte de una prótesis de dos o más elementos con carga inmediata en una clínica privada en Vitoria, España, durante el período comprendido desde enero de 2021 hasta diciembre de 2021.

Todos los pacientes fueron estudiados antes de la inserción de los implantes mediante modelos diagnósticos, exploración intraoral y realización de un TAC dental analizado posteriormente mediante un software específico (BTI-Scan III; BTI). Además, para planificar de forma correcta la posterior rehabilitación, se llevó a cabo un encerado diagnóstico, desde el que se confeccionó una guía quirúrgica. Antes de la inserción de los implantes se utilizó una pre-medicación antibiótica consistente en amoxicilina dos gramos vía oral una hora antes de la intervención y como analgésico un gramo de paracetamol vía oral. Posteriormente los pacientes prosiguieron con un tratamiento de amoxicilina 500-750 mg vía oral cada 8 horas (según peso) durante 5 días. La inserción de los

implantes fue realizada por un mismo cirujano mediante la técnica de fresado biológico, a bajas revoluciones, sin irrigación.¹⁶

La recolección de los datos fue realizada por dos examinadores independientes (diferentes de los que realizan la fase protésica o quirúrgica). Todos los datos fueron insertados en una base de datos que fue manejada informáticamente para la realización de la estadística posteriormente realizada.

Fue realizado un test de Shapiro-Wilk sobre los datos obtenidos para constatar la distribución normal de la muestra. El nivel significación se estableció para una <0.05 . La principal variable estudiada fue la supervivencia de los implantes ultra-cortos con carga inmediata y como variables secundarias se han estudiado, la estabilidad del hueso crestal, las complicaciones protésicas y la supervivencia de las prótesis. La medición de la pérdida ósea marginal se realizó en la última radiografía periapical realizada con posicionador de seguimiento. Una vez obtenida la radiografía en formato digital fue calibrada mediante un software específico (Digora for Windows, Soredex Digital Imaging systems) a través de una longitud conocida en la radiografía como es el implante dental. Una vez introducimos la medida de calibración, el programa informático realizó un cálculo basado en esta medida para eliminar la magnificación, pudiendo realizar mediciones lineales exentas de este error. La pérdida ósea crestal fue medida en dos puntos: mesial y distal de cada implante.

Las variables cualitativas se describieron mediante un análisis de frecuencias. Las variables cuantitativas se describieron mediante la media y la desviación estándar. La supervivencia de los implantes se calculó mediante el método de Kaplan-Meier. Los datos fueron analizados con SPSS 25.0 for Windows (IBM Corporation).

Resultados

Fueron reclutados seis pacientes en los que se insertaron nueve implantes que cumplieron los criterios de inclusión previamente mencionados. Cuatro de los pacientes fueron mujeres y la edad media de los pacientes estudiados fue de 66.72 (± 5.57). La posición mayoritaria en la que fueron insertados los implantes fue para el diente 46 (33.3%), seguido de la posición 47 (22.2%), existiendo implantes insertados en posición 15, 17, 36 y 37 con un 11.1% respectivamente. La densitometría medida en el lugar de inserción de los implantes estudiados fue de media 772.22 Hu (± 319.28). El torque medio de

inserción de los implantes estudiados fue de 38.33 Ncm (± 14.57). En cuatro de los implantes se empleó el hueso obtenido del fresado biológico embebido en Endoret-PRGF (fracción 2 sin activar) como injerto particulado para generar una sobre-corrección vestibular y en uno de los casos, el implante fue insertado mediante una elevación de seno trans-alveolar donde el material de injerto fue también hueso autólogo del fresado unido a Endoret-PRGF. Ninguno de los pacientes era fumador, ni presentaba patologías sistémicas que pudiesen influir en la integración de los implantes, existiendo únicamente un caso de hipertensión arterial tratada farmacológicamente y un caso de diabetes mellitus no insulino dependiente tratada con dieta.

En todos los casos los implantes fueron incluidos en una rehabilitación de al menos dos implantes, con carga inmediata, que se llevó a cabo atornillada mediante el uso de transeptal múltiple (BTI Multi-Im; BTI). No se registró ningún fracaso en los implantes estudiados durante el tiempo de seguimiento que fue de media 13.58 meses (± 2.93) ni tampoco en las prótesis. En cuanto al tipo de prótesis, dos de los implantes formaron puentes de dos piezas dentales con dos implantes, cuatro implantes formaron parte de puentes de tres dientes y tres implantes, y tres implantes formaron parte de puentes con 3 implantes y 4 dientes. Todos los casos se ferulizaron a implantes de mayor longitud en al menos una de las posiciones, existiendo dos casos donde en el puente convivieron más de un implante de 4.5 mm de longitud y 3.3 mm de diámetro. La media de la pérdida ósea distal al final del seguimiento fue de 0.39 mm (± 0.66) para los implantes estudiados y la media de la pérdida ósea mesial en el mismo tiempo fue de 0.36 mm (± 0.43). En las figuras 1- 5 se muestra uno de los casos incluidos en el estudio.

Discusión

Los avances de la implantología en los últimos años han dado lugar a implantes de menor longitud y diámetro que nos permiten la inserción directa de los mismos en casos de atrofia severa, evitando la realización de técnicas quirúrgicas más complejas. En numerosos estudios se ha demostrado recientemente que el uso de los implantes cortos y extra-cortos es una alternativa con menores complicaciones biológicas, menor coste y menor número de sesiones quirúrgicas para los pacientes con grandes atrofia del maxilar y la mandíbula.¹⁷⁻²⁴ Estos implantes son además una técnica predecible, como muestran revi-

Implante ultra-corto y estrecho (4.5 mm de longitud y 3.3 mm de diámetro) con carga inmediata como apoyo en nuestras rehabilitaciones...

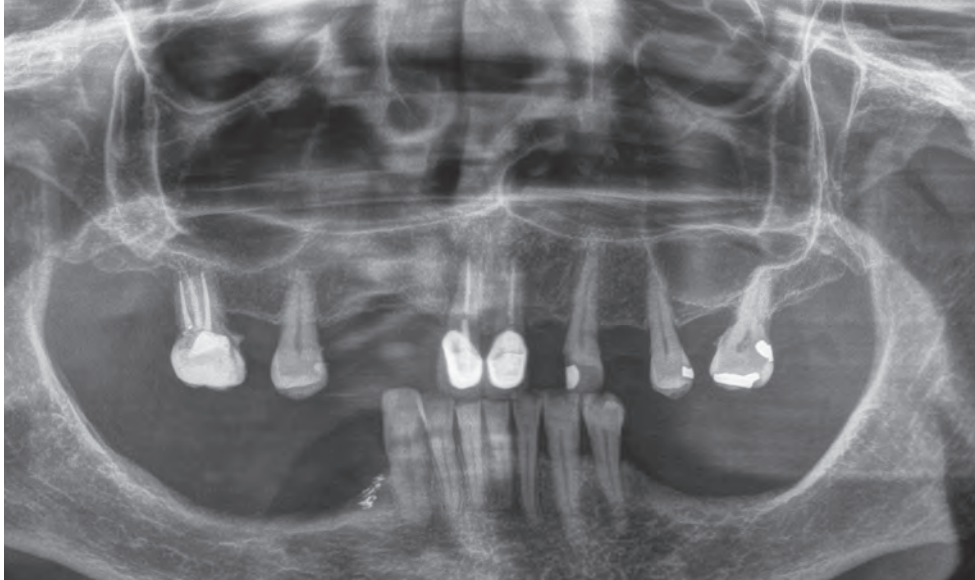


Figura 1. Radiografía inicial de paciente donde se puede observar varios tramos edéntulos que la paciente desea rehabilitarse mediante implantes dentales.

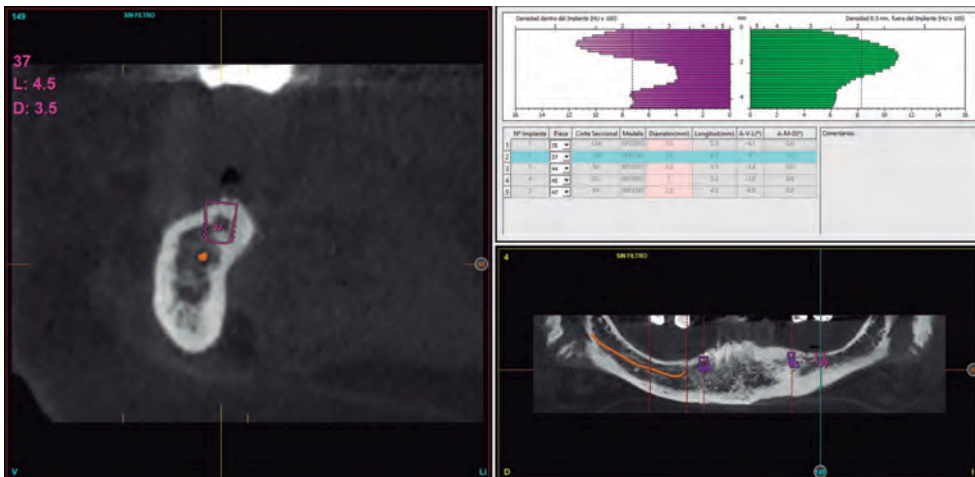


Figura 2. En el tercer cuadrante se planifica la inserción de un implante de 4.5 mm de longitud y 3.30 mm de diámetro para posteriormente realizar un puente sobre dos implantes, con otro de mayor longitud situado mesialmente.

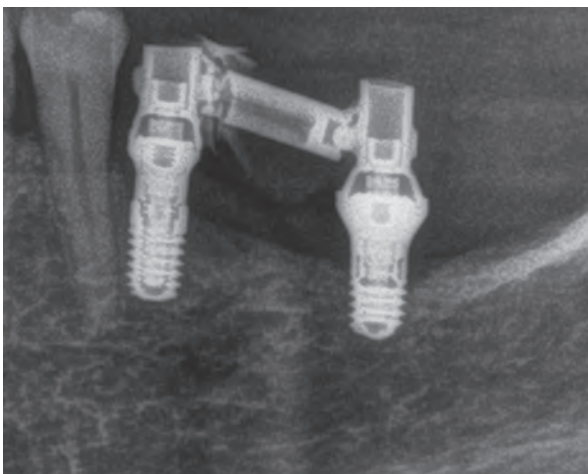


Figura 3. Radiografía de la prótesis de carga inmediata horas después de la realización de la cirugía.

IMPLANTOLOGÍA

Implante ultra-corto y estrecho (4.5 mm de longitud y 3.3 mm de diámetro) con carga inmediata como apoyo en nuestras rehabilitaciones...



Figura 4. Carga definitiva de los implantes tres meses después. Podemos observar la estabilidad del hueso crestral, sin pérdidas óseas en ninguno de los implantes.



Figura 5. Imagen al año de carga. Todo el tratamiento se encuentra estable en este punto del seguimiento.

siones sistemáticas con meta-análisis sobre la supervivencia de los implantes extra-cortos (86.7-100%).²⁴ Estos implantes en función de su localización y requerimiento biomecánico pueden ser utilizados como apoyo para la rehabilitación, evitándose voladizos distales o salvando defectos puntuales encontrados dentro del maxilar o mandíbula.^{2,13-15} Biomecánicamente, no existen diferencias entre implantes cortos y estrechos y otros de mayor longitud y diámetro una vez que estos implantes se encuentran perfectamente integrados y en función. Nuestro grupo de estudio ha demostrado que esto es posible y más aún cuando los implantes se ferulizan como en los casos clínicos que hemos mostrado en este trabajo.^{15,21-22}

Además, cada vez más debemos intentar en la medida de lo posible, la utilización de implantes de menor tamaño tanto en longitud como en diámetro, ya que esto nos asegurará poder pensar a futuro en nuestros casos y conservar el mayor volumen óseo residual al no englobarlo todo en nuestro plan de tratamiento inicial. Esto facilita

tanto la cirugía (menor fresado, menor tiempo de ejecución y secuencias más simplificadas) como la selección del implante (menor abanico de longitudes y diámetros) y lo que es más importante el re-tratamiento o reversibilidad de los implantes si fuese necesaria su retirada.^{19,20}

Conclusiones

Los implantes ultracortos y de plataforma estrecha son una excelente alternativa para formar parte de rehabilitaciones en las que existan defectos puntuales de altura y anchura, para evitar técnicas accesorias quirúrgicas más complejas que tengan como finalidad la inserción de implantes de mayor longitud. Pueden emplearse tanto en carga inmediata como diferida, no siendo la carga inmediata ferulizada a otros implantes un factor de riesgo para su fracaso, según los datos aportados por esta serie de casos. No obstante, estudios con mayor número de implantes y pacientes son necesarios.

Bibliografía

- Messias A, Nicolau P, Guerra F. Different Interventions for Rehabilitation of the Edentulous Maxilla with Implant-Supported Prostheses: An Overview of Systematic Reviews. *Int J Prosthodont* 2021; 34: s63-84.
- Lima LB, de Freitas NR, Novais VR, Simamoto Júnior PC. Impact of Implant Number on Mandibular Implant-Supported Profile Prostheses: A Systematic Review. *Int J Oral Maxillofac Implants* 2018; 33: 795-807.
- Sousa RM, Simamoto-Junior PC, Fernandes-Neto AJ, Sloten JV, Jaecques SV, Pessoa RS. Influence of Connection Types and Implant Number on the Biomechanical Behavior of Mandibular Full-Arch Rehabilitation. *Int J Oral Maxillofac Implants* 2016; 31: 750-60.
- Barnea E, Tal H, Nissan J, Tarrasch R, Peleg M, Kolerman R. The Use of Tilted Implant for Posterior Atrophic Maxilla. *Clin Implant Dent Relat Res* 2016; 18: 788-800.
- Ata-Ali J, Peñarrocha-Oltra D, Candel-Martí E, Peñarrocha-Diogo M. Oral rehabilitation with tilted dental implants: a metaanalysis. *Med Oral Patol Oral Cir Bucal* 2012; 17: e582-7.
- Al-Hashedi AA, Taiyeb Ali TB, Yunus N. Short dental implants: an emerging concept in implant treatment. *Quintessence Int* 2014; 45: 499-514.
- Monje A, Fu JH, Chan HL, Suarez F, Galindo-Moreno P, Catena A, et al. Do implant length and width matter for short dental implants (<10 mm)? A meta-analysis of prospective studies. *J Periodontol* 2013; 84: 1783-91.
- Altaib FH, Alqutaibi AY, Al-Fahd A, Eid S. Short dental implant as alternative to long implant with bone augmentation of the atrophic posterior ridge: a systematic review and meta-analysis of RCTs. *Quintessence Int* 2019; 50: 636-50.
- Schimmel M, Janner SFM, Joda T, Wittneben JG, McKenna G, Brägger U. Mandibular implant-supported fixed complete dental prostheses on implants with ultrashort and standard length: A pilot treatment. *J Prosthet Dent* 2021; 126: 137-143.
- Malchiodi L, Ricciardi G, Salandini A, Caricasulo R, Cucchi A, Ghensi P. Influence of crown-implant ratio on implant success rate of ultra-short dental implants: results of a 8- to 10-year retrospective study. *Clin Oral Invest* 2020; 24: 3213-22.
- Deporter D, Ogiso B, Sohn DS, Ruljancich K, Pharoah M. Ultrashort sintered porous-surfaced dental implants used to replace posterior teeth. *J Periodontol* 2008; 79: 1280-6.
- Aiuto R, Barbieri C, Garcovich D, Dioguardi M, Redaelli M, De Micheli L. Rehabilitation of Edentulous Jaws with Full-Arch Fixed Implant-Supported Prostheses: An Approach with Short and Ultrashort Implants and Metal-Free Materials. *Case Rep Dent* 2020; 2020: 8890833.
- Falisi G, Bernardi S, Rastelli C, Pietropaoli D, De Angelis F, Frascaria M, et al. "All on short" prosthetic-implant supported rehabilitations. *Oral Implantol* 2017; 10: 477-87.
- Anitua E. Two-Step Progressive Transcrestal Sinus Augmentation Using a 4.5 mm Unloaded Implant as a "Temporary Implant" in Highly Atrophic Ridge: Case Report. *Eur J Dent* 2023; 25.
- Anitua E, Larrazabal Saez de Ibarra N, Morales Martín I, Saracho Rotaache L. Influence of Implant Tilting and Length on the Biomechanics of Single-Tooth Restoration: A Finite Element Analysis in Atrophic Mandible. *Dent J (Basel)* 2022; 10: 77.
- Anitua E, Alkhraisat MH, Pinas L, Orive G. Efficacy of biologically guided implant site preparation to obtain adequate primary implant stability. *Ann Anat* 2015; 199: 9-15.
- Anitua E, Flores J, Flores C, Alkhraisat MH. Long-term Outcomes of Immediate Loading of Short Implants: A Controlled Retrospective Cohort Study. *Int J Oral Maxillofac Implants* 2016; 31: 1360-6.
- Anitua E, Carda C, Andia I. A novel drilling procedure and subsequent bone autograft preparation: a technical note. *Int J Oral Maxillofac Implants*. 2007; 22: 138-45. Erratum en: *Int J Oral Maxillofac Implants* 2007; 22: 309.
- Anitua E. A New Approach for Treating Peri-Implantitis: Reversibility of Osseointegration. *Dent Today* 2016; 35: 130-1.
- Anitua E, Murias-Freijo A, Alkhraisat MH. Conservative Implant Removal for the Analysis of the Cause, Removal Torque, and Surface Treatment of Failed Nonmobile Dental Implants. *J Oral Implantol* 2016; 42: 69-77.
- Anitua E, Orive G. Finite element analysis of the influence of the offset placement of an implant-supported prosthesis on bone stress distribution. *J Biomed Mater Res B Appl Biomater* 2009; 89: 275-81.
- Anitua E, Tapia R, Luzuriaga F, Orive G. Influence of implant length, diameter, and geometry on stress distribution: a finite element analysis. *Int J Periodontics Restorative Dent* 2010; 30: 89-95.
- Thoma DS, Cha JK, Jung UW. Treatment concepts for the posterior maxilla and mandible: short implants versus long implants in augmented bone. *J Periodontal Implant Sci* 2017; 47: 2-12.
- Papaspyridakos P, De Souza A, Vazouras K, Gholami H, Pagni S, Weber HP. Survival rates of short dental implants (≤6 mm) compared with implants longer than 6 mm in posterior jaw areas: A meta-analysis. *Clin Oral Implants Res* 2018; 29 Suppl 16: 8-20.

Nuevo enfoque digital para la reproducción del color de los dientes posteriores en restauraciones adhesivas biomiméticas

Gerardo Sacco

DDS

Clínica privada,
Bari, Italia.

Paolo Barone

DT

Private Dental Laboratory,
Bari, Italia.

Dirigir correspondencia a: Dr Gerardo Sacco

Via Giustino Fortunato 8, Bari, Italy

EMail: dr.gerardosacco@gmail.com

Palabras clave: Color, fotografía digital, composite, restauraciones anteriores, guía de colores, anatomía dental.

La identificación precisa del color del diente y su reproducción en las restauraciones modernas es a menudo un arduo desafío en la práctica odontológica diaria. La falta de metodologías objetivas en la estimación del color puede hacer que el trabajo de los odontólogos y técnicos sea aún más complejo y frustrante. El propósito del presente artículo es sugerir flujos de trabajo clínicos y de laboratorio compartidos para la estandarización de imágenes digitales para lograr una fácil integración óptica en restauraciones posteriores indirectas con composite.

Introducción

Las limitaciones relevantes de la selección de colores visual tradicional utilizando guías de colores estándar bajo fuentes de luz cuestionables es un problema bien conocido en la práctica odontológica diaria.^{1,2}

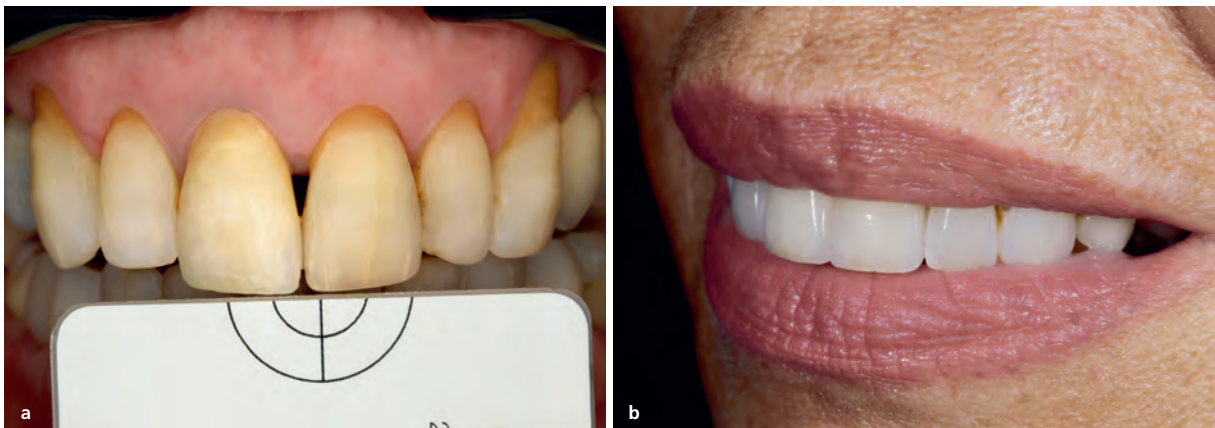
Ya se ha propuesto un protocolo digital económico para la comunicación objetiva del color que evita el aspecto crítico de la falta de estandarización en distancias geográficas para la cerámica anterior (protocolo eLABor_aid) (Fig. 1).³ Se han desarrollado estudios clínicos elogiados para integrar los conceptos básicos de este enfoque moderno para la reproducción cromática en la representación del color en restauraciones de composite anteriores difíciles.⁴⁻⁶

El presente artículo examina la eficacia de un nuevo enfoque digital sistemático, inspirado en el protocolo cerámico eLABor_aid, para ajustar la reproducción del color de las restauraciones posteriores directas e indirectas de resina compuesta (CR, *composite resin*). El enfoque

implica el uso de modernas cámaras réflex digitales de lente única (DSLR) como colorímetros y espectrofotómetros sofisticados para medir la saturación y la luminosidad del color reproducibles.^{7,8} Estos dispositivos, que ya están disponibles para la documentación clínica convencional y de laboratorio, también son adecuados para la asignación de color práctica y predecible en odontología, junto con accesorios como filtros de polarización cruzada y guías de referencia de escala de grises.

La necesidad de realizar restauraciones adhesivas en dientes posteriores no solo está vinculada a fines estéticos sino también a principios bioeconómicos diseñados para producir el fortalecimiento biomecánico del tejido dental sano residual (Figs. 2 a 5).⁹

Muchos autores dan mucha importancia al color en las restauraciones directas posteriores. En dientes eucrómicos, el conocimiento de los principales aspectos de la anatomía dental y su posible variabilidad es crucial, y seguramente es más relevante clínicamente que el tipo y color del composite utilizado.¹⁰



Figuras 1a y b. Carilla de cerámica feldespática y corona única de cerámica de zirconio usando una guía de colores de imágenes digitales con luz polarizada cruzada.

RESTAURADORA

Nuevo enfoque digital para la reproducción del color de los dientes posteriores en restauraciones adhesivas biomiméticas

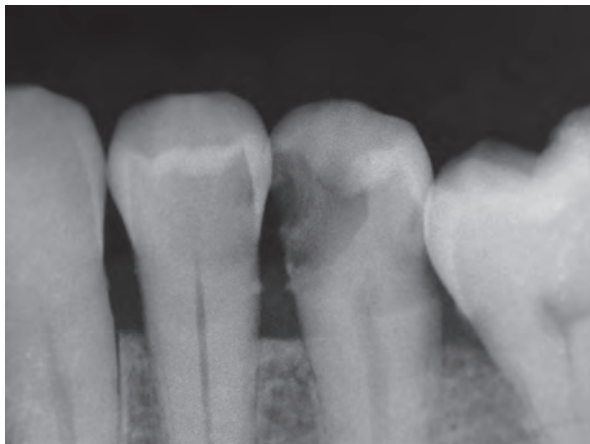


Figura 2. Vista radiográfica de dos premolares mandibulares con extensas lesiones cariosas y pérdida significativa de tejido duro.



Figura 3. Vista clínica después de la apertura de las cavidades y eliminación de las lesiones cariosas.

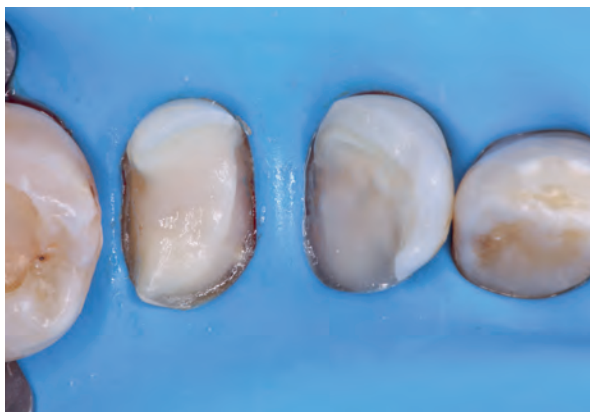


Figura 4. Sellado inmediato de la dentina (IDS), reubicación del margen cervical y reconstrucción con resina compuesta blanca, opaca, fluida y de baja contracción (CR).



Figura 5. Vista final de las preparaciones para la reconstrucción de premolares.



Figura 6. Análisis visual convencional del color con una guía de colores comercial.

No obstante, las lesiones cariosas extensas con pérdida significativa de tejido duro y decoloración en los premolares y, a veces, en los molares pueden provocar una integración del color engañosa de las restauraciones finales, así como una insatisfacción estética en pacientes con grandes expectativas.

Se han propuesto tecnologías digitales (con la fotografía digital a la cabeza) para obtener una precisión y objetividad tangibles del análisis y la estimación del color, así como para superar la falta de correlación entre la CR y las guías de color comerciales.¹¹⁻¹⁴

El análisis visual convencional que utiliza guías de color comerciales como Vita classic A1–D4 y Vita 3D-Master (Vita Zahnfabrik, Bad Säckingen, Alemania) es inexacto (Fig. 6).¹⁵⁻¹⁹



Figura 7. Lámparas portátiles de diodos emisores de luz (LED) de 'luz diurna' para una iluminación ideal con una temperatura de luz de 5500 K.



Figura 8. Cámaras réflex digitales de objetivo único con objetivos macro y flashes macro.



Figuras 9a y b. Filtros de polarización cruzada para mitigar el deslumbramiento y visualizar en detalle las superficies brillantes.



Figura 10. Guía de referencia de escala de grises para la corrección digital de la exposición.

El uso de fuentes luminosas con diferentes temperaturas de luz en clínicas y laboratorios reduce aún más la fiabilidad de la interpretación visual. Este fenómeno, comúnmente conocido como metamerismo, ocurre cuando dos colores parecen coincidir bajo una misma condición de iluminación, pero no cuando la luz cambia. El trabajo de estratificación de los técnicos puede resultar decepcionante cuando se registran y transmiten clínicamente percepciones colorimétricas inapropiadas y poco fiables. El uso de lámparas portátiles (Fig. 7) que proporcionen una temperatura de luz diurna ideal de 5500 K (Smile Lite; Smile Line) puede mitigar este problema. En el protocolo presentado en este artículo, el balance de blancos (brillo) se corrige y estandariza digitalmente utilizando

como referencia la luminosidad de una guía de referencia de escala de grises.^{20,21}

Materiales y métodos

El presente protocolo contemplaba el uso de imágenes digitales tomadas con una cámara DSLR con un objetivo macro y un flash macro (Fig. 8). También se utilizaron dispositivos complementarios pero fundamentales para la determinación cromática objetiva de los dientes de interés, como filtros de polarización (Fig. 9) y guías de referencia de escala de grises (Fig. 10).

RESTAURADORA

Nuevo enfoque digital para la reproducción del color de los dientes posteriores en restauraciones adhesivas biomiméticas



Figuras 11a y b. Visualización de contraste, saturación y superficie en imágenes digitales de luz polarizada cruzada.



Figura 12. Soporte de la guía de referencia del color para crear diferentes perfiles de cámara.

Ajustes de la cámara

Para hacer que las imágenes digitales sean adecuadas para los flujos de trabajo de evaluación de tonos, los ajustes de la cámara se han estandarizado de la siguiente manera:

- Modo: Manual.
 - Apertura: f/22 (y no más) para evitar una falta de nitidez de la imagen y problemas de difracción, especialmente con sensores digitales más pequeños (APS-C o Micro 4/3).
 - Velocidad de obturación: 1/125 para reducir la influencia de las luces ambientales.
 - Sensibilidad del sensor: 100 ISO.
 - Formato de imagen: RAW.
 - *Flash*: Máxima potencia en modo manual.
 - Distancia: De 24 a 45 cm, dependiendo del tamaño del sensor y la distancia focal.
- La apertura y la distancia focal trabajan conjuntamente para garantizar la profundidad de campo adecuada y el enfoque en los dientes de interés.

Eliminación de reflejos especulares de superficies brillantes: los filtros polarizados

Los *flashes* macro en fotografía odontológica a menudo crean zonas de reflejos especulares en las superficies dentales y disminuyen la percepción detallada de la difusión de la luz a través del esmalte natural y la dentina. La técnica de iluminación con filtros de polarización cruzada personalizados (Polar_eyes; Emulación) se adopta comúnmente para superar este inconveniente en la fotografía odontológica moderna (Fig. 11).²²⁻²⁴

En el presente protocolo, todas las cámaras digitales se sincronizaron utilizando un conjunto de calibración basado en objetivos de color y un *software* de calibración de cámara (ColorChecker X-Rite; Pantone) (Fig. 12).



Figura 13. Elección del perfil de la cámara para abrir el archivo para la evaluación del tono.



Figura 14. Corrección del brillo usando la guía de escala de grises como referencia ($L^* 79$).

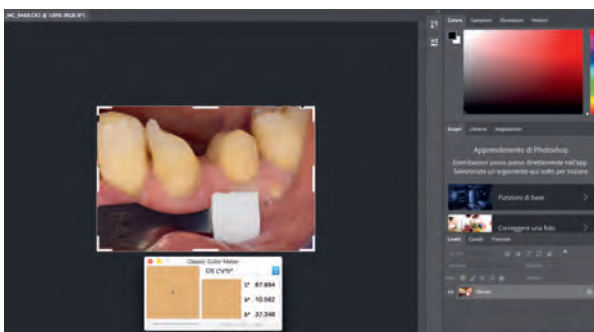


Figura 15. Coordenadas de color de los dientes obtenidas en CIE $L^*a^*b^*$ con el software Classic Color Meter.

Todas las imágenes RAW clínicas y de laboratorio se importaron y abrieron en el software Adobe Lightroom o Adobe Photoshop con el perfil de la cámara utilizada para tomar la fotografía original (Fig. 13).

Ajuste digital del balance de blancos: la guía de escala de grises

Las variaciones inesperadas de la exposición y el brillo de las imágenes RAW digitales debidas a las diferentes fuentes de luz en el lugar de trabajo y a cargas de *flash* irregulares pueden dar como resultado una estimación de croma y valor inconsistentes e inexactos.

En el presente flujo de trabajo, la corrección del brillo se llevó a cabo utilizando la luminosidad de una guía de escala de grises con una reflectancia superficial del 18% (balance de blancos; Emulación) como referencia.²⁵

La exposición de la imagen se ajustó mediante la sección de ajuste 'Exposición', hasta que el valor de luminosidad estándar de la guía de escala de grises ($L^* 79$) se replicó en los valores $L^*a^*b^*$ que se muestran debajo del histograma en la pantalla del ordenador (Fig. 14).²⁶

Los dientes objetivo se estudiaron en el espacio cromático CIE L^* (luminosidad); a^* (cantidad de rojo), b^* (cantidad de amarillo) utilizando el software Classic Color Meter (Fig. 15).

Los datos cromáticos $L^*a^*b^*$ se compararon con las cartas de color (en el mismo espacio de color) de los principales sistemas CR durante la prueba digital secuencial para obtener la mejor integración óptica de las restauraciones adhesivas.

RESTAURADORA

Nuevo enfoque digital para la reproducción del color de los dientes posteriores en restauraciones adhesivas biomiméticas



Figura 16. Elección del tono de dentina Heavy Body (A 3.5) modificado con tintes amarillos y rojos para aumentar el croma.

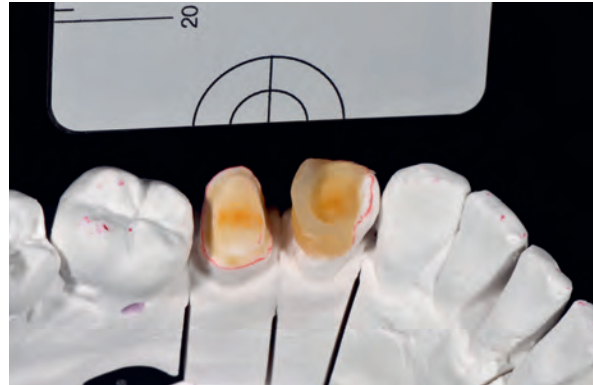


Figura 17. Se utiliza un tono de esmalte Heavy Body Dark para el contorno oclusal y se agrega una capa de color naranja fotopolimerizable para aumentar el croma del cuerpo dentinario.

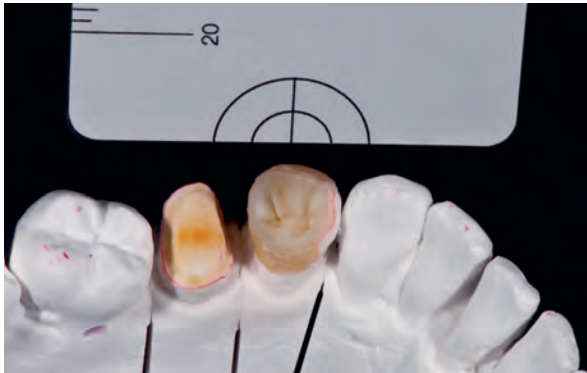


Figura 18. La anatomía oclusal se finaliza con un tono de dentina Heavy Body White Opaque. Para las crestas secundarias, se utilizan alternativamente un tono de esmalte Heavy Body Pearl y Deep White.

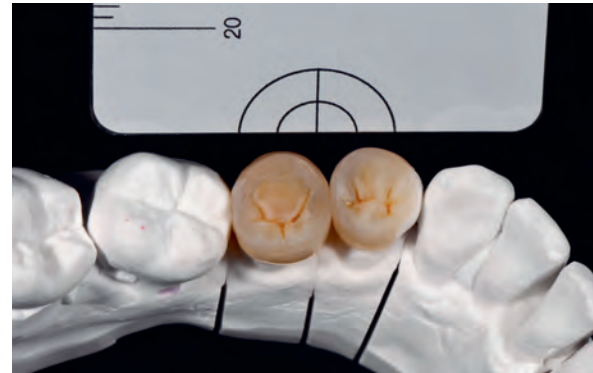


Figura 19. Las dos restauraciones de composite adhesivo se pulen mecánicamente y los surcos centrales se tiñen para aumentar la profundidad tridimensional.

Flujo de trabajo clínico

Después de la rehidratación del diente y la finalización de la reconstrucción, el profesional solo necesita capturar una imagen RAW estandarizada de los dientes objetivo utilizando el conjunto de macros réflex con la configuración de cámara mencionada anteriormente, los filtros de polarización cruzada y la guía de escala de grises. Para los dientes posteriores, los presentes autores suelen utilizar una tarjeta gris más pequeña (Fig. 10) recortada de una original debido a problemas de espacio. No se requiere interacción directa entre el paciente y el técnico durante este flujo de trabajo.

Flujo de trabajo de laboratorio

Dado que los diferentes sensores fotográficos registran información de color no comparable y dependiente del dispositivo, el técnico elegirá el perfil de la cámara del

profesional antes de importar los archivos del paciente en Adobe Photoshop o Adobe Lightroom.^{27,28}

Después de la sincronización de la cámara y la exposición, se miden las coordenadas de color del diente objetivo y se seleccionan las CR y los tonos de tinción adecuados a partir de las tablas de colores personalizadas para una estratificación ideal.²⁹

Try-in digital

El propósito más emocionante y revolucionario de este protocolo digital es el llamado *try-in* digital. Después de cada paso de estratificación, se toma una nueva imagen estandarizada y se estudia en el sistema de color CIE L*a*b* para lograr un control numérico y analítico de la integración visual progresiva de la reconstrucción de la restauración, evitando posibles errores en la igualación cromática (Figs. 16 a 19).³⁰⁻³² Para un acabado final



perfecto, la imagen digital de la restauración se puede superponer a las imágenes clínicas obtenidas en los dientes naturales del paciente utilizando un *software* digital como Adobe Photoshop CS o Apple Keynote.

Aquí nuevamente, para este protocolo (como para el anterior), no se necesita interacción directa entre el paciente y el técnico o el equipo clínico.

Flujo de trabajo clínico: cementación

El flujo de trabajo clínico finaliza con la cementación de las restauraciones parciales de composite adheridas sin retención, siguiendo los pasos siguientes (Figs. 20 y 21):³³

- Comprobación del ajuste y adaptación marginal.
- Amplio aislamiento del dique de goma para una mejor visibilidad.

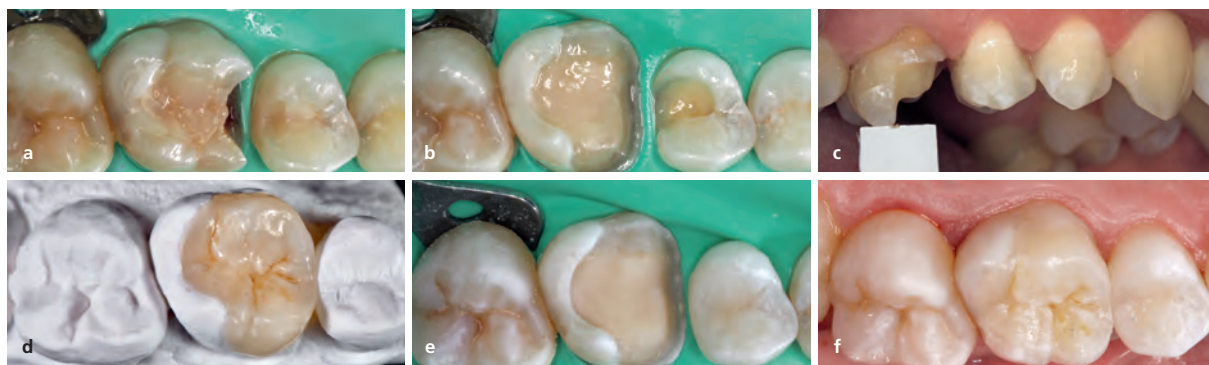
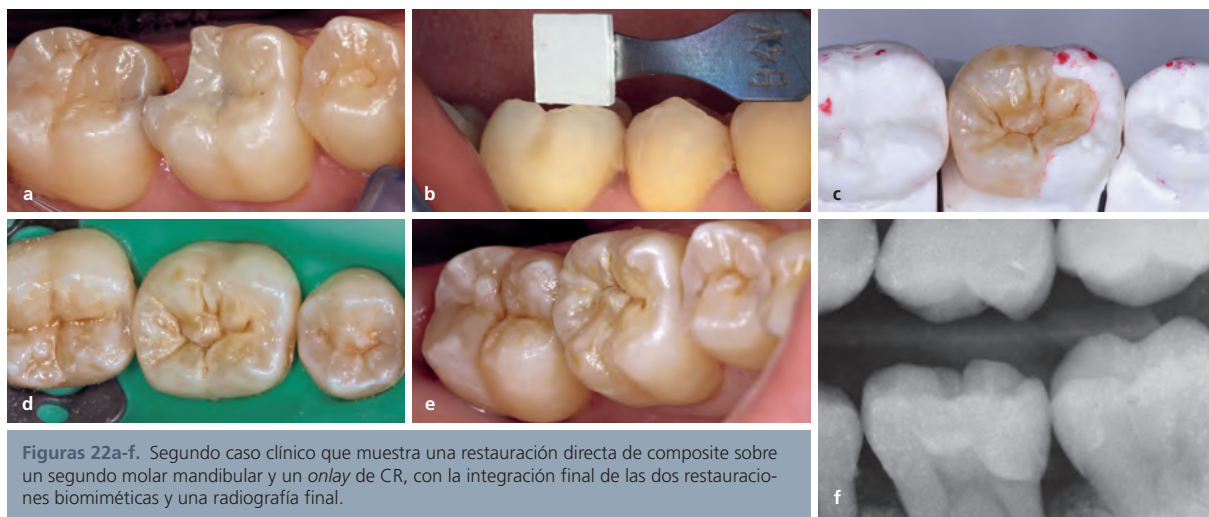
- Tratamiento adecuado de las superficies adhesivas.
- Cementación con CR precalentada.
- Acabado y pulido.

Resultados

En los últimos 3 años de aplicación práctica diaria de estos flujos de trabajo secuenciales, los presentes autores han experimentado resultados de mejor calidad con menos esfuerzo y una disminución alentadora de los desajustes ópticos, incluso utilizando materiales de restauración translúcidos (CR) para restauraciones adhesivas parciales posteriores. Las figuras 22 a 25 muestran una selección de casos clínicos resueltos utilizando este enfoque sistemático.

RESTAURADORA

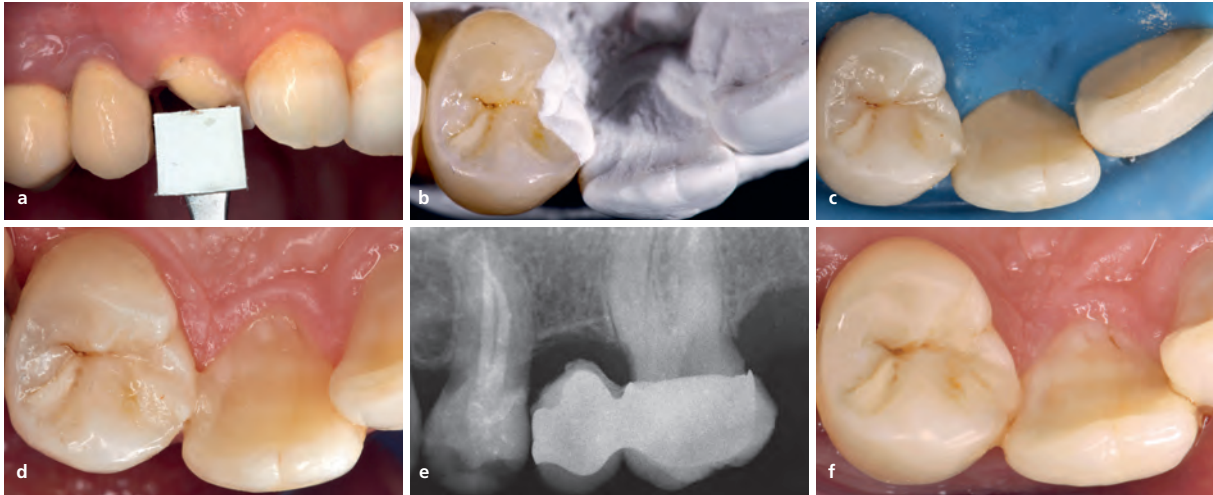
Nuevo enfoque digital para la reproducción del color de los dientes posteriores en restauraciones adhesivas biomiméticas



Análisis

Hoy en día, los pacientes demandan una perfecta integración de las restauraciones directas e indirectas, incluso en los dientes posteriores (premolares, sobre todo).

La propagación dinámica de la luz a través del tejido natural y, por otro lado, la interacción estética general de los materiales de restauración con las fuentes de luz a veces hace que el trabajo del equipo sea particularmente desafiante.



Figuras 25a-f. Quinto caso clínico de un onlay de composite del primer premolar maxilar tratado endodónticamente, incluida la revisión a los 4 años.

Los avances recientes en la tecnología digital han dado como resultado instrumentos que obvian las limitaciones objetivas del análisis visual tradicional del color.^{27,34,35} Desafortunadamente, se ha demostrado que los dispositivos digitales costosos, como los colorímetros y los espectrofotómetros digitales, son propensos a errores.³⁶ Por otro lado, las cámaras e imágenes digitales pueden ser de ayuda por lo que se refiere a la cuestión económica, son relativamente fáciles de usar, prácticas y adecuadas en términos de interpretación objetiva de la información sobre el color y el tono de los dientes. El uso de la fotografía digital con luz polarizada cruzada con una guía de escala de grises como referencia del balance de blancos para la adquisición de imágenes, junto con el procesamiento fotográfico digital posterior con un perfil de cámara digital y un *software* específicos (que trabajan en el espacio de color CIE L*a*b*), puede lograr un salto cualitativo sustancial en la integración óptica fácil de las restauraciones anteriores y posteriores.^{37,38} El presente estudio se centró en la introducción de protocolos lineales que ahorran tiempo para la comunicación del color de las restauraciones indirectas compuestas posteriores, incluso cuando el paciente y el técnico viven en diferentes lugares. Estos protocolos han demostrado la posibilidad de lograr una percepción del color fácil y rápida, una visualización e interpretación fiables de los detalles de la dentina y el esmalte, y una aplicación ideal de la estratificación de composites de laboratorio.

En las áreas posteriores, las interferencias anatómicas

del tejido dental pueden reducir drásticamente el brillo de la imagen y la relevancia clínica de las imágenes digitales. En los flujos de trabajo de los presentes autores, la corrección del brillo se establece digitalmente, anulando la influencia negativa de las fuentes de luz cambiantes en un entorno oscuro. Además, la guía de escalas de grises recortada, más pequeña que cualquier otra muestra de color disponible, se puede usar fácilmente en los sectores de premolares y molares, como se demuestra en todos los casos clínicos rutinarios presentados en este artículo.

En bocas pequeñas, los premolares se pueden utilizar para el registro digital de las tonalidades de primeros o segundos molares con total precisión.

En un número muy reducido y seleccionado de casos (es decir, restauraciones cerámicas finas anteriores difíciles o restauraciones estéticas posteriores en pacientes con altas expectativas de integración óptica o en aquellos con odontofobia), la opinión visual personal del protésico puede ser útil y bien aceptada, si las distancias y los compromisos lo permiten. En los protocolos digitales presentados aquí, la consulta entre el paciente y el protésico, generalmente considerada como una rutina costosa y lenta en la gestión clínica diaria, se ha transformado en una experiencia más positiva e incluso relajante.

Los presentes autores esperan que sus experiencias puedan incentivar más investigaciones reveladoras y de alta calidad sobre la efectividad de estos flujos de trabajo digitales.

Bibliografía

1. Paolone G, Orsini G, Manauta J, Devoto W, Putignano A. Composite shade guides and color matching. *Int J Esthet Dent* 2014;9:164–182.
2. Lee YK, Yu B, Lee SH, Cho MS, Lee CY, Lim HN. Shade compatibility of esthetic restorative materials – a review. *Dent Mater* 2010;26:1119–1126.
3. Hein S, Tapia J, Bazos P. eLABor_aid: a new approach to digital shade management. *Int J Esthet Dent* 2017;12:186–202.
4. Ceinos R, Bazos P, Tapia J. Determining color for the direct restorative approach. *Int J Esthet Dent* 2021;16:494–513.
5. de Azevedo Miranda D, Marçal YLV, Proba FP, Moreira TKP, Ferraz LN, Aguiar FHB. Color correspondence of different brands of composite and composite resin systems in relation to the Vita Classical scale through spectrophotometry. *Dent Oral Craniofac Res* 2018;5:1–4.
6. Ismail EH, Dawson DV, Maia RR. A novel sample design for determining color compatibility between layered resin composite and vita shades guides. *J Esthet Restor Dent* 2020;32:34–42.
7. Gasparik C, Grecu AG, Culic B, Badea ME, Ducea D. Shade-matching performance using a new light-correcting device. *J Esthet Restor Dent* 2015;27:285–292.
8. Liberato WF, Barreto IC, Costa PP, de Almeida CC, Pimentel W, Tiozzi R. A comparison between visual, intraoral scanner and spectrophotometer shade matching: a clinical study. *J Prosthet Dent* 2019;121:271–275.
9. Veneziani M. Posterior indirect adhesive restorations: updated indications and the Morphology Driven Preparation Technique. *Int J Esthet Dent* 2017;12:204–230.
10. Scolavino S, Paolone G, Orsini G, Devoto W, Putignano A. The Simultaneous Modeling Technique: closing gaps in posteriors. *Int J Esthet Dent* 2016;11:58–81.
11. Tam WK, Lee HJ. Dental shade matching using a digital camera. *J Dent* 2012;40(suppl 2):e3–e10.
12. Bahannan SA. Shade matching quality among dental students using visual and instrumental methods. *J Dent* 2014;42: 48–52.
13. Schropp L. Shade matching assisted by digital photography and computer software. *J Prosthodont* 2009;18:235–241.
14. Chu SJ, Trushkowsky RD, Paravina RD. Dental color matching instruments and systems. Review of clinical and research aspects. *J Dent* 2010;38(suppl 2):e2–e16.
15. Preston JD. Current status of shade selection and color matching. *Quintessence Int* 1985;16:47–48.
16. Stevenson B. Current methods of shade matching in dentistry: a review of the supporting literature. *Dent Update* 2009;36: 270–272, 274–276.
17. Sproull RC. Color matching in dentistry. 3. Color control. *J Prosthet Dent* 1974;31: 146–154.
18. Igiel C, Weyhrauch M, Wentaschek S, Scheller H, Lehmann KM. Dental color matching: A comparison between visual and instrumental methods. *Dent Mater J* 2016; 35:63–69.
19. Bayindir F, Kuo S, Johnston WM, Wee AG. Coverage error of three conceptually different shade guide systems to vital unrestored dentition. *J Prosthet Dent* 2007;98:175–185.
20. Clary JA, Ontiveros JC, Cron SG, Paravina RD. Influence of light source, polarization, education, and training on shade matching quality. *J Prosthet Dent* 2016;116:91–97.
21. Meng J, Ryan M. An Alternative Method of Shade Selection for Indirect Dental Restorations. Poster Presentation. Chicago, IL: America Academy of Fixed Prosthodontics, 2007.
22. Robertson AJ, Tumba KJ. Cross-polarized photography in the study of enamel defects in dental paediatrics. *J Audiov Media Med* 1999;22:63–70.
23. Benson PE, Ali Shah A, Robert Willmot D. Polarized versus non-polarized digital images for the measurement of demineralization surrounding orthodontic brackets. *Angle Orthod* 2008;78:288–293.
24. Edwards N. Cross-polarisation, making it practical. *J Vis Commun Med* 2011;34: 165–172.
25. Hein S, Zangl M. The use of a standardized grey reference card in dental photography to correct the effects of five commonly used diffusers on the color of 40 extracted human teeth. *Int J Esthet Dent* 2016;11:246–259.
26. Ardu S, Rossier I, di Bella E, Krejci I, Dietschi D. Resin composite thickness' influence on L*a*b* coordinates and translucency. *Clin Oral Investig* 2019;23: 1583–1586.
27. Wee AG, Lindsey DT, Kuo S, Johnston WM. Color accuracy of commercial digital cameras for use in dentistry. *Dent Mater* 2006;22:553–559.
28. Hong G, Luo MR, Rhodes PA. A study of digital camera colorimetric characterization based on polynomial modelling. *Color Res Appl* 2001;26:76–84.
29. Jarad FD, Russell MD, Moss BW. The use of digital imaging for colour matching and communication in restorative dentistry. *Br Dent J* 2005;199:43–49.
30. Bakti I, Santosa AS, Irawan B, Damiyanti M. Chameleon effect of nano-filled composite resin restorations in artificial acrylic teeth of various shades. *J Physics Conference Series* 2018;1073:052011. doi:10.1088/1742-6596/1073/5/052011.
31. Sachdeva GS, Ballal S, Kandaswamy D. Evaluation of the color matching ability of three light cure composite materials, in variable thickness with their respective shade guides and the standard Vitapan shade guides using CIE Lab spectroscopy – an in vitro study. *J Conserv Dent* 2007;10: 77–82.
32. Sanchez NP, Powers JM, Paravina RD. Instrumental, and visual evaluation of the color adjustment potential of resin composites. *J Esthet Restor Dent* 2019;31:465–470.
33. Politano G, Van Meerbeek B, Peumans M. Nonretentive bonded ceramic partial crowns: concept and simplified protocol for long-lasting dental restorations. *J Adhes Dent* 2018;20:495–510.
34. Elter A, Caniklioğlu B, Değer S, Ozen J. The reliability of digital cameras for color selection. *Int J Prosthodont* 2005;18: 438–440.
35. Oh WS, Pogoncheff J, O'Brien WJ. Digital computer matching of tooth color. *Mater (Basel)* 2010;3:3694–3699.
36. Anand D, G.p SK, Anand DY, Sundar MK, Sharma R, Gaurav A. Shade selection: spectrophotometer vs digital camera – a comparative in-vitro study. *IP Ann Prosthodont Restor Dent* 2016;2:73–78.
37. Carney MN, Johnston WM. A novel regression model for RGB image data to spectroradiometric correlates optimized for tooth colored shades. *J Dent* 2016;51: 45–48.
38. Yamanel K, Caglar A, Özcan M, Goulsah K, Bagis B. Assessment of color parameters of composite resin shade guides using digital imaging versus colorimeter. *J Esthet Restor Dent* 2010;22:379–388.