

[Resumen]

El artículo presenta, a partir de varios casos clínicos, diversas posibilidades para implementar una visualización previa del contorno planificado de una restauración. Un mock-up de este tipo es útil para verificar las alteraciones de las proporciones o las posiciones existentes que se prevé que se produzcan como consecuencia del tratamiento dental, y para comunicárselas al paciente.

El paciente tiene la posibilidad de ver el resultado estético del tratamiento, y puede mantener un diálogo con el odontólogo y el protésico dental durante la planificación del tratamiento. Además, este método favorece también una preparación suficiente y armonizada perfectamente con la planificación, y optimiza la comunicación con el laboratorio protésico.

Palabras clave

Prótesis dental interdisciplinaria. Comunicación. Mock-up indirecto. Mock-up semidirecto. Mock-up directo. Estética. Preparación del diente respetuosa con la sustancia.

(Quintessenz Zahntech. 2011;37(8):1030-40)



Previsión óptica directa e indirecta de la apariencia de la prótesis

Un medio auxiliar para la explicación al paciente y para una preparación respetuosa del diente en tratamientos estéticos

Francesco Mintrone y Shigeo Kataoka

Introducción

Alimentadas por falsos ideales de belleza procedentes de los medios, las expectativas y exigencias estéticas de los pacientes crecen continuamente. No obstante, el objetivo primordial del responsable del tratamiento es la mejora y el fomento de la salud, proporcionando al mismo tiempo una estética adecuada¹⁰. Una representación visual del contorno de la apariencia de la prótesis antes del tratamiento (mock-up) resulta útil para evitar que nazcan falsas expectativas y poder describir con exactitud el plan de tratamiento.

Esta visualización del contorno está especialmente indicada cuando el tratamiento se extiende a los dientes anteriores. Ya antes de la planificación del tratamiento es imprescindible evaluar las expectativas del paciente. En los trabajos restauradores, la mayoría de pacientes tienen mejores sensaciones si ya pueden hacerse una idea de la apariencia de la prótesis definitiva. Además, la visualización previa del contorno ayuda a dar al protésico dental indicaciones exactas para la configuración de la prótesis definitiva.

Un análisis exhaustivo de la evaluación estética y de los parámetros biológicos/ funcionales es indispensable para establecer un diagnóstico correcto y para diseñar un plan de tratamiento óptimo. El análisis completo del paciente debería abarcar, más allá de los dientes afectados, también los rasgos del rostro, la relación entre dientes y labios así como el habla⁴.

Los criterios dentales y gingivales completan el análisis estético. Así como la boca (junto a los ojos) constituye el principal punto de atracción de la mirada en el rostro, los incisivos centrales superiores son el principal componente estético de la sonrisa. Los incisivos centrales requieren unas proporciones adecuadas para alcanzar la dominancia necesaria en la composición dental. En promedio, tienen una anchura de 8,3 a 9,3 mm y una longitud de 10,4 a 11,2 mm. Diversos estudios han demostrado que los incisivos deberían tener una anchura equivalente a alrededor del 80% de su longitud^{3,11}.

Asimismo, es importante no subestimar los trabajos de preparación en los dientes. Mediante la visualización del contorno y la utilización de fresas calibradas se puede llevar a cabo la preparación sobre la base de las necesidades reales de espacio requerido por el laboratorio protésico para confeccionar una restauración dental configurada con exactitud. De este modo se puede llevar a cabo una preparación muy respetuosa⁵. Conviene recordar siempre que las preparaciones respetuosas, con una mejor conservación de la capa de esmalte, también mejoran el pronóstico, puesto que la fijación adhesiva de la prótesis al esmalte es más estable que a la dentina⁸.

Los autores distinguen entre tres métodos para la previsión óptica:

1. Representación indirecta del contorno
2. Representación semidirecta del contorno
3. Representación a mano alzada del contorno

La información procedente del análisis estético, de modelos de diagnóstico articulados mediante arco facial y de fotografías clínicas proporciona una descripción detallada de la situación de partida. Tras la planificación exhaustiva del tratamiento, el protésico dental implementa un modelado en cera primario para la confección de carillas de resina, las cuales anticipan ópticamente la apariencia definitiva. A continuación se colocan estas carillas sobre los dientes del paciente como modelo de prueba en boca y se fijan mediante composite fotopolimerizable fluido. A continuación, el paciente puede evaluar la apariencia y discutir con el odontólogo cualquier modificación necesaria.

A partir de los distintos colores utilizados por el protésico dental para las carillas de resina, resulta posible obtener una apariencia sumamente natural. De este modo, el método de la representación indirecta del contorno (mock-up indirecto) posibilita unos resultados estéticos excelentes.

Representación indirecta del contorno

La representación semidirecta del contorno (mock-up semidirecto) empieza con un modelado en cera por parte del protésico dental, seguido de una toma de impresión del modelo terminado empleando silicona transparente (Elite Transparent, Zhermack Deutschland GmbH, Marl, Alemania).

Después de llenarla con composite fluido, se coloca la matriz transparente y se endurece intraoralmente durante 40 s utilizando una lámpara de polimerización halógena convencio-

Representación semidirecta del contorno

nal. De este modo se obtiene rápidamente un duplicado en resina del modelado en cera. Este método proporciona una copia fiel de las formas dentales previstas. De esta manera se pueden evaluar inmediatamente su forma, volumen y oclusión. Lo mismo puede decirse acerca de las relaciones con el tejido circundante.

Representación directa a mano alzada del contorno

Este método requiere buenos conocimientos morfológicos y una mayor habilidad manual por parte del responsable del tratamiento que los dos métodos anteriormente mencionados. La resina de composite se aplica directamente sobre los dientes afectados y a continuación se fotopolimeriza. Para dar la forma deseada se utilizan fresas y discos de acabado. Se examinan la forma, el color y el volumen y se le muestran al paciente. El modelo de prueba en boca directo puede permanecer unos días sobre los dientes. De esta manera, el paciente puede evaluar el resultado con calma y consultar a parientes y amigos. El tratamiento propiamente dicho no se inicia hasta que el odontólogo y el paciente han llegado a un acuerdo sobre el plan de tratamiento.

Representación del contorno durante la preparación del diente

Buonocore demostró hace casi 50 años que la resina puede fijarse de forma más resistente al esmalte si previamente se trata éste con ácido fosfórico y a continuación se seca¹. Esta publicación puede considerarse como el primer paso hacia la utilización de adhesivos dentales. Pese a los considerables avances en cuanto a los materiales empleados, el principio ha permanecido inalterado. El mecanismo de adhesión puede describirse como el encaje micromecánico entre la resina y la superficie microscópicamente rugosa del esmalte tratado con ácido. Respetando una rigurosa secuencia de pasos de trabajo, puede alcanzarse así una resistencia de adhesión de alrededor de 30 MPa. La adhesión a la dentina, para la cual también debe respetarse una secuencia de trabajo claramente definida, resulta más difícil. Para la retención de los componentes adhesivos se utilizan las fibras colágenas y los túbulos dentinarios expuestos mediante el tratamiento de la superficie de dentina con ácido fosfórico^{7,12}.

Debería conservarse la mayor cantidad de esmalte posible, dado que la resistencia de la adhesión al esmalte es sensiblemente mayor que a la dentina. De ahí que sean sumamente importantes unas preparaciones exactamente adaptadas y respetuosas, con un límite amelodentinario intacto. Unas preparaciones exactamente planificadas son fundamentales también porque optimizan el espacio disponible para la confección de coronas de aspecto natural en el laboratorio protésico¹³.

Las llaves de silicona confeccionadas sobre la base de las formas dentales planificadas constituyen un medio auxiliar de gran ayuda para la guía y el control de las diversas fases de la preparación.

Tras la segmentación en sentido transversal o sagital, pueden utilizarse las llaves para controlar la eliminación de sustancia durante las diversas fases de la preparación.

Este procedimiento posibilita una preparación con cuya ayuda el laboratorio protésico puede concentrarse en la estratificación estéticamente óptima, así como en la forma y la textura superficial de la prótesis dental.

Descripciones de los casos Caso 1

Este caso se refiere a una paciente con fractura radicular profunda del diente 21. La anamnesis completa puso de manifiesto una erupción pasiva incompleta de todos los dientes anteriores superiores con inflamación generalizada del tejido blando (figs. 1 a 4).

Como medida aguda se planificó la extracción cuidadosa del diente fracturado y su sustitución por un implante en el marco de la misma visita. Debido al traumatismo convenía apresurarse, así que se adoptaron estas medidas ya antes del modelado en cera. En paralelo a la extracción dental se llevó a cabo una intervención mucogingival. Ésta sirvió para mejorar la estética de las coronas clínicas mediante la optimización de las proporciones de anchura-longitud, así como para tratar la gingivitis^{2,6} (fig. 5).

Otra posibilidad consistía en restaurar miméticamente el diente 11 mediante una corona o carilla. También de este modo era posible embellecer la sonrisa de la paciente. No obstante, en un caso así es necesario aclarar al paciente que el tratamiento estético debe abarcar también el incisivo central derecho. Así pues, se procedió a la representación del contorno planificado mediante un mock-up, a fin de que el responsable del tratamiento y la paciente pudieran evaluar mejor los requisitos exactos. Una descripción verbal no habría bastado para permitir a la paciente hacerse una idea de las mejoras estéticas. La representación del contorno se llevó a cabo en el método directo.

Una vez transmitidas al protésico dental todas las informaciones e indicaciones, se confeccionó una carilla de resina para el diente 11 y una corona provisional para el diente 21. De este modo, la paciente pudo hacerse una idea de los cambios que iban a producirse. La carilla de resina se fijó adhesivamente mediante composite fluido, y la corona de resina se cementó sobre una pieza secundaria provisional (figs. 6 y 7). Al cabo de siete días, se decidió realizar las preparaciones para la carilla y tomar la impresión del implante. La preparación realizada sobre la base del mock-up se mantuvo íntegramente en el esmalte (figs. 8 y 9).



Fig. 1. El diente 21 fracturado.



Fig. 2. La causa principal de la apariencia insatisfactoria era la ausencia de dominancia de los incisivos centrales.



Fig. 3. Erupción pasiva incompleta de los dientes anteriores superiores con inflamación generalizada del tejido blando.

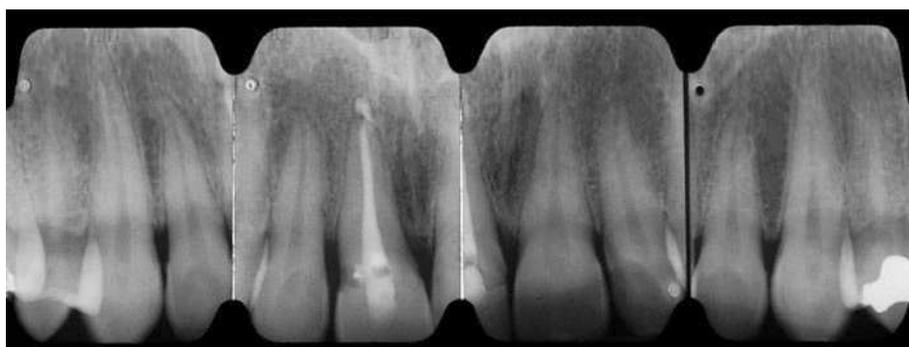


Fig. 4. Radiografías de los dientes anteriores superiores.



Fig. 5. La relación entre anchura y longitud de las coronas clínicas, mejorada tras la cirugía gingival y la implantación.



Fig. 6. La representación directa del contorno (mock-up directo) en la vista intraoral. Aquí puede visualizarse con exactitud la apariencia definitiva tras el tratamiento.



Fig. 7. La representación directa del contorno desde extraoral. Aquí pueden apreciarse las nuevas relaciones de posición con respecto a los labios.

Fig. 8. Al principio de la preparación se realizaron marcas de profundidad para guiar la preparación, empleando fresas calibradas: **a** marcas de profundidad axiales, **b** marcas de profundidad incisales.



Fig. 9. La preparación, restringida exclusivamente al esmalte, del incisivo central superior derecho, y cofia de impresión pickup individual para el implante.



Fig. 10. La prótesis dental definitiva.

Durante la preparación debe procurarse mantener intacto el tejido blando, a fin de evitar una contaminación por sangre que perjudique a la exactitud de la toma de impresión. Para la toma de impresión para la carilla bastó con la colocación de un hilo de retracción para reproducir de manera fiable el límite de la preparación. En cambio, en la región del implante debía estar garantizada también la representación del perfil de tejido blando formado por la prótesis provisional. En este punto puede ser útil una toma de impresión «pickup» individual que registre el nuevo perfil de salida establecido y proporcione al protésico dental una representación exacta de los contornos definitivos (tejido blando y pieza secundaria).

Con las tomas de impresión y las imágenes clínicas se contaba prácticamente con toda la información que el laboratorio protésico necesita para confeccionar la prótesis dental definitiva. La apariencia definitiva de la restauración dental cerámica coincidía con la previsión óptica. Así pues, se había alcanzado de forma calculable el objetivo del tratamiento (fig. 10).

Una paciente de 38 años pidió un embellecimiento de su sonrisa (figs. 11 a 14). Esto suponía un gran desafío, dado que el tratamiento estético debía tener lugar en dientes sanos. Por lo tanto, antes de las primeras medidas terapéuticas y a partir de una representación del contorno mediante un mock-up, se esclarecieron exhaustivamente las expectativas de la paciente.

En el presente caso se optó por una representación semidirecta del contorno. Tras la confección de una impresión irreversible de hidrocoloide se confeccionaron modelos de yeso. Sobre éstos se procedió a un modelado en cera aditivo concienzudo (fig. 15). Para los trabajos de preparación se confeccionó una llave de silicona (fig. 16a). A ello se añadió una llave de silicona transparente (Elite Transparent) como base para la plantilla de mock-up clínica del modelado en cera original (fig. 16b).



Fig. 11. La sonrisa de la paciente antes del tratamiento. La sonrisa no es armoniosa, ya que los incisivos centrales no son lo suficientemente dominantes.

Figs. 12 y 13. Las vistas de tres cuartos de la paciente sonriente desde la izquierda y la derecha.



Fig. 14. La situación inicial intraoral.

Fig. 15. El modelado en cera diagnóstico aditivo (wax-up).



Fig. 16. **a** En llave de silicona, confeccionada sobre la base del modelado en cera, garantizó una eliminación de sustancia ajustada a las necesidades durante la preparación; **b** la toma de impresión del modelado en cera con silicona transparente.

Fig. 17. Representación semidirecta del contorno (mock-up semidirecto). La confección del mock-up para la visualización del resultado final. **a** Se aplica composite fotopolimerizable fluido directamente en la férula de silicona transparente. **b** Se coloca la férula sobre los dientes y se fotopolimeriza el composite durante 40 s.



Fig. 18. Representación semidirecta del contorno de la prótesis dental definitiva.



Fig. 19. Mediante la representación semidirecta, la paciente y el odontólogo pueden evaluar el potencial estético de la restauración dental.



Fig. 20. Se utilizaron fresas calibradas para lograr una preparación respetuosa.



Fig. 21. Con el mock-up semidirecto colocado, se incorporaron marcas de profundidad horizontales directamente en el diente.



Fig. 22. Las líneas trazadas con un rotulador sirvieron para controlar la profundidad de la preparación.

Para ello se rellenó la llave de silicona transparente con resina de composite fluida (CharmFil Flow, Dental A2Z LTD, Perthshire, UK) y se colocó en boca del paciente (fig. 17a). Se fotopolimerizó el composite durante 40 s (fig. 17b). De esta manera, después de la retirada de la plantilla de silicona transparente el mock-up semidirecto permaneció in situ (fig. 18). Una vez examinados los salientes y las relaciones de oclusión, se procedió al acabado del mock-up utilizando discos de pulido. Finalmente, la paciente recibió instrucciones para la higiene oral y fue enviada a su casa con el mock-up semidirecto in situ (fig. 19).

Cinco días después, la paciente confirmó que estaba conforme con el volumen, la forma y la posición de la futura prótesis dental. De este modo pudo iniciarse la segunda fase de trabajo con las preparaciones y las tomas de impresión. Con una llave de preparación, confeccionada sobre la base del modelado en cera y del mock-up, se realizó una preparación mínima de los dientes. La preparación se limitó exclusivamente al esmalte (fig. 23). Tras la toma de impresión de ambos maxilares en polivinilsiloxano



Fig. 23. Las preparaciones definitivas.



Fig. 24. A partir de la férula de silicona transparente se confeccionaron prótesis provisionales directas.



Fig. 25. Vista intraoral del resultado del tratamiento.



Fig. 26. La sonrisa de la paciente. La textura superficial y la estratificación confieren a las cuatro carillas un aspecto natural.



Figs. 27 y 28. Las vistas laterales de la prótesis definitiva ponen de manifiesto la impecable implementación de la planificación visualizada previamente.

se confeccionó un registro de mordida. Las prótesis provisionales se confeccionaron también sobre la base de la plantilla de silicona transparente (fig. 24).

Una vez recibidas las restauraciones definitivas se retiraron las prótesis provisionales, se limpiaron los dientes con pasta de piedra pómez y se examinó el ajuste de las carillas. Finalmente se fijaron a los dientes empleando composite fotopolimerizable (Variolink Veneer, Ivoclar Vivadent, Ellwangen, Alemania). Al término del tratamiento, la paciente lucía una sonrisa considerablemente más estética (figs. 25 a 28).

Esta paciente pidió un tratamiento estético después de haberse sometido a un tratamiento ortodóncico y de haberse sustituido el diente 22 por una corona de dióxido de zirconio implantosoportada. Estaba insatisfecha con el diastema y la apariencia de la corona (figs. 29 a 31). Se decidió que para este caso lo más indicado era una representación directa a mano alzada del contorno (mock-up directo a mano alzada). Se cerró el diastema mediante una reconstrucción rápida de los incisivos centrales y se mejoró la dominancia de los de los incisivos centrales sin tratamiento alguno de la superficie (fig. 32). En la zona de los incisivos laterales existían unas proporciones y unas posiciones adecuadas, así que no se aplicó composite en dicha región.

Caso 3

Fig. 29. Situación de partida de una paciente con diastema y dominancia deficiente de los incisivos centrales.



Fig. 30. La vista lateral muestra una sobremordida horizontal de los incisivos centrales superiores.



Fig. 31. La situación de partida intraoral.

Fig. 32. Representación previa directa del resultado final planificado mediante modelación en composite a mano alzada directamente en el diente (mock-up directo).

Fig. 33. Se incorporaron marcas de profundidad horizontalmente directamente en la modelación en composite.



Fig. 34. La llave de silicona para el control de la eliminación de sustancia y de la conservación de los tejidos.

En tales casos, el composite tan solo debe posibilitar la visualización de las nuevas proporciones y posiciones, y por lo tanto puede aplicarse rápidamente. Mediante la representación del contorno de las modificaciones propuestas, la paciente tuvo la oportunidad de evaluar el aspecto de los incisivos. El nuevo perfil de los dientes anteriores la convenció inmediatamente.

Sin confección de un modelo para la representación del contorno, en el presente caso fue necesaria una toma de impresión primaria para comunicar al protésico dental las relaciones de forma y de longitud establecidas por el odontólogo y la paciente. Sobre la base de una segunda toma de impresión realizada en material de impresión moldeable se confeccionó una llave que sirvió al odontólogo para controlar la eliminación de sustancia para las preparaciones. Finalmente se tomó una impresión en masa de silicona transparente para la confección de las restauraciones provisionales directas.

La preparación se inició con cortes en profundidad, practicados con fresas calibradas, como guía para las preparaciones axiales subsiguientes (fig. 33). Tales fresas calibradas posibilitan una eliminación de sustancia precisa para la confección de las carillas definitivas en el laboratorio protésico. La representación directa a mano alzada del



Fig. 35. **a** Las preparaciones definitivas. **b** Un hilo de retracción garantiza la representación de los límites de la preparación en la toma de impresión definitiva.



Figs. 36 a 38. El resultado definitivo del tratamiento. Los incisivos centrales poseen ahora la dominancia adecuada. Las carillas se integran estéticamente en la estética global.



contorno constituyó la base para la correcta aplicación de las fresas calibradas, esto es, la eliminación de sustancia se llevó a cabo conforme a los nuevos contornos dentales (fig. 34). Todos los dientes a tratar –por lo tanto también la corona deficitaria en la zona del diente 22– se prepararon conforme a estas referencias (fig. 35).

Tras las tomas de impresión se confeccionaron las prótesis provisionales. Para ello se inyectó composite fluido en la plantilla de silicona (confeccionada previamente sobre la base de la representación directa del contorno a mano alzada) y se fotopolimerizó a través de la plantilla. A fin de evitar salientes al nivel de la encía, se procedió al acabado y al pulido esmerados de las prótesis provisionales⁹. Las prótesis provisionales deberían proteger las estructuras subyacentes, reducir la sensibilidad de los dientes, garantizar una apariencia aceptable y mantener sano el tejido blando hasta la colocación de la restauración definitiva.

Para obtener unos resultados óptimos es indispensable una comunicación detallada y exacta (apoyada por fotografías clínicas) entre el odontólogo y el protésico dental¹². Las fotografías finales ilustran perfectamente la textura y la estratificación de las carillas y la geometría mejorada de la sonrisa (figs. 36 a 38).

Conclusión La representación previa del contorno mediante un mock-up es útil para verificar las alteraciones de las proporciones y las posiciones existentes que pueden preverse como consecuencia de tratamientos dentales. El paciente tiene la posibilidad de ver el resultado estético del tratamiento, y sobre esta base puede mantener un diálogo con el odontólogo y el protésico dental durante la planificación del tratamiento. La representación del contorno también reviste gran importancia para una preparación adaptada y suficiente. Esto crea las bases para unas restauraciones eficientes minimizando la eliminación de sustancia. Además, el mock-up sirve también como modelo para la restauración dental definitiva en el laboratorio protésico.

- Bibliografía**
1. Buonocore MG. A simple method of increasing the adhesion of acrylic filling materials to enamel surfaces. *J Dent Res* 1955;34:849-853.
 2. Cardoso JA, Almeida PJ. Co-existence of crowns and veneers in the anterior dentition: Case report. *Eur J Esthet Dent* 2009;1:12-26.
 3. Duarte S Jr, Schnider P, Lorezon AP. The importance of width/length ratios of maxillary anterior permanent teeth in esthetic rehabilitation. *Eur J Esthet Dent* 2008;3:224-234.
 4. Fradeani M. *Esthetic Rehabilitation in Fixed Prosthodontics: Esthetic Analysis: A Systematic Approach to Prosthetic Treatment*. Chicago: Quintessence, 2004.
 5. Gürel G. Atlas of Porcelain Laminate Veneers. In: Gürel G (ed). *The Science and Art of Porcelain Laminate Veneers*. London: Quintessence, 2003:231-334.
 6. Kataoka S, Nishimura Y, Sadan A. *Nature's Morphology: An Atlas of Tooth Shape and Form*. Chicago: Quintessence, 2002.
 7. Magne P, Belser U. Evolution of indication for anterior bonded porcelain restorations. In: Magne P, Belser U (eds). *Bonded Porcelain Restorations in the Anterior Dentition: A Biomimetic Approach*. Chicago: Quintessence, 2002:29-176.
 8. Magne P, Douglas WH. Porcelain veneers: dentin bonding optimization and biomimetic recovery of the crown. *Int J Prosthodont* 1999;12:111-121.
 9. Nevins M, Skurow HM. The intracrevicular margin, the biologic width and the maintenance of the gingival margin. *Int J Periodont Rest Dent* 1984;4:30-49.
 10. Renner RP. *An Introduction to Dental Anatomy and Esthetics*. Chicago: Quintessence, 1985.
 11. Sterrett JD, Oliver T, Robinson F, Fortson W, Knaak B, Russell CM. Width/Length ratios of normal clinical crowns of the maxillary anterior dentition in man. *J Clin Periodontol* 1999;26:153-157.
 12. Terry D. *Aesthetic and Restorative Dentistry: Material Selection and Technique*. Houston: Everest, 2009.
 13. Pietrobon N, Malament KA. Team approach between prosthodontics and dental technology. *Eur J Esthet Dent* 2007;2:58-79.

Correspondencia Francesco Mintrone, D.D.S.
Via Giacobazzi 122/b, 41049 Sassuolo, Italia
Correo electrónico: frmintro@tin.it

Shigeo Kataoka, C.D.T.
Osaka Ceramic Training Center, Daiei Bldg.
1-10-17 Kyomachi bori, Nishi-Ku
Osaka 550-0003, Japón
Correo electrónico: octc@bc4.so-net.ne.jp