

# Fabricación CAD/CAM y acabado manual idealmente combinados



Restauraciones estéticas de larga duración conseguidas a partir de materiales modernos y destreza manual  
Un artículo de Aiham Farah, Dubai y Anas Aloum, Abu Dhabi / ambos de los Emiratos Árabes Unidos

El objetivo de un tratamiento restaurador es el restablecimiento de la estética, que en color y vitalidad debe corresponder al entorno natural y requerir la menor intervención invasiva posible. Con frecuencia, los dientes fuertemente pigmentados, además de las malposiciones, la sustancia dental dañada y/o las restauraciones existentes, influyen la situación inicial. Para una restauración extensa se requiere entonces una combinación de materiales y tecnologías modernos, así como la correspondiente destreza artesanal. Con una selección específica de los materiales, el recubrimiento de los muñones dentales pigmentados y un diseño de preparación óptimo, se puede alcanzar un resultado de alta calidad. El éxito se refleja en restauraciones estables a largo plazo, que permanecen intactas a lo largo de los años.

En el presente artículo se describe el tratamiento restaurador con una cerámica vítrea de disilicato de litio. Este material dispone de excelentes propiedades clínicas a largo plazo. Para proceder de manera eficiente, se eligió la fabricación por CAD/CAM. Después de una prueba de ajuste en estado azul (no cristalizado), en el laboratorio se efectuó el acabado manual y la individualización para obtener una restauración con excelentes propiedades estéticas.

## Planteamientos

1. ¿Cómo se puede combinar la tecnología CAD/CAM con las habilidades manuales para alcanzar resultados restauradores sobresalientes?
2. ¿Cómo se seleccionan los materiales apropiados para enmascarar las subestructuras pigmentadas y se aprovechan las ventajas de la App inteligente (SNA) para seleccionar el color y la translucidez?
3. ¿Cómo se recubren los muñones dentales fuertemente pigmentados y se adaptan cromáticamente a los dientes adyacentes?

## Situación inicial

Una paciente de 29 años de edad acudió a nuestra consulta con el deseo de lucir una sonrisa naturalmente hermosa.

Ella no estaba contenta con los tratamientos en los dientes anteriores del maxilar superior ni con la apariencia de la encía circundante y deseaba obtener una solución funcional y estética (**Fig. 1**). En la anamnesis se fotografió la situación y se discutieron las expectativas de la paciente. El examen intraoral demostró fuertes pigmentaciones, dientes devitalizados, así como una estética insuficiente. Además de un color dental desfavorable, las coronas y carillas realizadas de manera desproporcionada en los dientes anteriores superiores resultaban en una línea de risa no armónica (**Fig. 2**). Una radiografía confirmó el tratamiento de endodoncia de los dos incisivos centrales. Los incisivos laterales presentaban grandes obturaciones de composite. Debido al contorno inapropiado de los tratamientos de composite subyacentes, la paciente presentaba una clara periodontitis en la zona de todos los cuatro dientes anteriores.

Se tomó la impresión de la situación. El modelo de estudio sirvió como referencia física para marcar planos y líneas, alinear los ejes longitudinales y adaptar la longitud, así como para la optimización cosmética conforme al diseño digital (**Fig. 3**). Se elaboró un wax-up de diagnóstico y en base a éste se preparó una llave de silicona para la fabricación de los provisionales. La llave de silicona debía servir al mismo tiempo como plantilla para la preparación.



01



02



03

01 — Situación preoperatoria de la sonrisa.

02 — Situación inicial con tejidos blandos inflamados, restauraciones pigmentadas y dientes desvitalizados. Estética insuficiente de cada diente individual y línea de la sonrisa no armónica.

03 — Diseño de la sonrisa con nuevas longitudes y anchuras de los dientes incisivos conforme al diseño digital.

## Fase provisional

Las restauraciones en la región de los dientes anteriores del maxilar superior fueron eliminadas y los dientes 12 a 22 fueron preparados de acuerdo con las directrices de preparación para coronas de cerámica sin metal con un hombro redondeado de 1–1,2 mm. La profundidad de preparación varió un poco, debido al color del muñón y el grado de pigmentación. La pigmentación oscura en la dentina del incisivo central derecho hizo que fuera necesaria una preparación más profunda para poder recubrir el color del muñón (Fig. 4). Los dientes 13 y 23 fueron preparados para recibir carillas con una preparación en chamfer, una reducción de 0,5 mm (Fig. 5) y una reducción incisal de 1 mm. Después de tomar la impresión de la situación con una silicona A,

con ayuda de la llave de silicona se fabricaron los provisionales directos (Fig. 6). Durante las dos semanas siguientes se vigiló la situación parodontal. El proceso de sanación del tejido gingival no fue crítico. Al mismo tiempo, las restauraciones provisionales ya permitían vislumbrar el resultado definitivo. En esta fase se pueden realizar adaptaciones intraorales, para alcanzar una apariencia armónica de labios, sonrisa y rostro.



04



05



06

04 — Preparaciones de corona de los dientes incisivos centrales y laterales, así como preparación de los dos caninos para carillas.

05 — Preparación más profunda en la región bucal del incisivo central derecho debido a una fuerte pigmentación oscura en comparación con los dientes adyacentes.

06 — Provisionales directos basados en el wax-up del Smile Design.

## Selección del color en base a la situación inicial

El color dental deseado, así como el color existente del muñón, se validaron a la luz del día. Al fotografiar la situación, se colocaron guías de color con un color más claro y un color más oscuro junto a los dientes naturales y todas las fotos fueron tomadas desde un ángulo similar y sin flash. Estas fotografías también son muy útiles para la fabricación de las restauraciones en el laboratorio (Figs. 7a y b).

## Selección del material en base a criterios clínicos comprobados

Se optó por una cerámica vítrea clínicamente probada que además de su estabilidad y larga duración, ofrece un elevado grado de dureza y una estética impresionante: Disilicato de litio IPS e.max®. Este material está disponible para la técnica de inyección clásica y también para la aplicación CAD/CAM. Este material puede trabajarse de manera enteramente anatómica o individualizarse con cerámica de estratificación. Debido a que en este caso ya se había comenzado con un 2D Smile Design, se continuó trabajando por la vía digital. La digitalización de la situación se realizó con el escáner D2000 (3Shape). Las restauraciones fueron diseñadas en el software teniendo en cuenta las proporciones previamente determinadas y luego fresadas en bloques IPS e.max CAD utilizando la fresadora Zenotech Hybrid CAD/CAM (Fig. 8). Los bloques de IPS e.max CAD fueron procesados en su

estado intermedio de cristalización, fase "azul", la cual está perfectamente coordinada con el proceso de fresado, que aporta unos resultados muy precisos. Mediante una cristalización posterior en el horno de cocción convencional se alcanzan las propiedades definitivas del material (por ejemplo, el color). Además, la dureza del material se incrementa hasta un máximo de 530 MPa (resistencia a la flexión biaxial promedio). Las pastillas de IPS e.max CAD están disponibles en varios grados de translucidez, desde una opacidad media hasta una alta translucidez (MO, LT, MT, HT) y en dos colores opalescentes. El material puede ser utilizado para crear carillas y restauraciones monolíticas (por ejemplo, carillas, inlays, coronas y puentes de tres unidades). Otra indicación adicional son los tratamientos de implantes híbridos. IPS e.max CAD tiene un amplio rango de indicaciones, sin competencia en el ámbito de las de CAD/CAM. Son posibles incluso los tratamientos mínimamente invasivos, tales como delgadas carillas (0,4 mm) o coronas cementadas adhesivamente (1 mm).

## Selección del bloque mediante una aplicación

Con relación a la saturación del color era ideal el color 1M2 (Vita 3D-Master), lo que corresponde de manera más próxima a un color A1 (guía de colores A-D). Sin embargo, la luminosidad en el tercio medio era más alta que en el del bloque de IPS e.max CAD LT A1. Con una pastilla más clara (por ejemplo, LT BL4), la saturación del color para la carilla



07a — Determinación del color en los dientes inferiores.



07b — Toma de color en los muñones preparados con la guía de colores del material IPS Natural Die.

08 — Bloque de disilicato de litio (IPS e.max CAD) en su fase azul de precrystalizado en el soporte e.matrix (para la fresadora Zenotec Select), listo para el fresado en húmedo.





09

**09** — La imagen de las restauraciones a trasluz antes de la cristalización (estado azul) muestra los diferentes espesores del material.



10

**10** — Prueba de ajuste en estado azul, precristalizado.

hubiera sido demasiado alta. Los bloques IPS e.max CAD HT (alta translucidez) en colores Bleach hubiesen sido una opción acertada. Sin embargo, en restauraciones con un espesor de pared algo mayor, cuando se usan materiales altamente translúcidos, existe el peligro de una luminosidad demasiado baja y de un croma mayor en comparación con el color del diente. Por lo tanto, para las coronas en los dientes 12 a 22, el material HT no era la solución más adecuada.

Para determinar el material más apropiado, se usó la aplicación IPS e.max Shade Navigation App (SNA). Esta aplicación tiene en cuenta todos los factores que afectan al color de la restauración para identificar el bloque más adecuado y conseguir el color deseado. Únicamente se introducen los datos que pertenecen al caso en cuestión. La aplicación aporta excelentes resultados.

### Situación inicial para las coronas:

- Color dental deseado: 1M2 (= A1)
- Indicación: Coronas para 11, 12, 21, 22
- Color del muñón: ND2
- Espesor de capa: 1,2mm
- Material: IPS e.max CAD

Basado en los datos introducidos, la aplicación propuso como primera opción un bloque IPS e.max CAD en el color MT BL4. Este bloque fue necesario para recubrir la pequeña mancha (ND4) en el diente 11, y al mismo tiempo para compensar la

bajada de tonalidad y color causada por la reducción bucal y la estratificación de la cerámica.

Para determinar el bloque apropiado para las carillas en los dientes 13 y 23, en la aplicación se activó la función "Añadir nueva restauración" y se introdujeron los siguientes datos:

- Color dental deseado: 1M2 (= A1)
- Indicación: Carillas para 13 y 23
- Color del muñón: ND1
- Espesor de capa: 0,5 mm
- Material: IPS e.max CAD

La opción "Libre selección" sirvió para comparar si el color era recomendable también para las coronas. Así se pudo evaluar si MT BL4 resultaba ideal para todas las restauraciones, como así fue. MT BL4 se usó tanto para las coronas como también para las carillas.

### Prueba de ajuste e integración

Después del fresado se hizo una prueba de ajuste en clínica con las restauraciones todavía en su fase azul de precristalización (Figs. 9 y 10). Las decisiones se tomaron en base a las especificaciones del dentista y teniendo en cuenta las expectativas del paciente. En este contexto, las fotografías de los labios y del rostro del paciente juegan un papel decisivo para la calidad del trabajo del técnico dental. Se pueden realizar las correcciones necesarias y observar las imágenes desde todos los puntos de vista.

## ¿Estratificación o simple maquillaje?

Con un simple glaseado/maquillaje y la cristalización de la restauración "azul" en una única cocción hubiese sido suficiente para conseguir un resultado simple y uniforme. Sin embargo, desde el punto de vista estético, se trataba de una situación exigente. Para lograr un resultado natural, incrementar la translucidez y conseguir un la profundidad, croma, valor y tono adecuados, las coronas fueron completadas con la cerámica de estratificación IPS. e.max Ceram. Durante la cristalización se aplicaron pequeñas caracterizaciones en las zonas cervicales e interdentes (por ejemplo, con IPS e.max CAD Crystall./Shades).

### Paso del color del muñón al modelo

El color de los muñones debe trasladarse a los modelos antes de decidir las cerámicas de estratificación y el esquema de estratificación. Sólo así se mantiene la concordancia de color durante el proceso de fabricación hasta la integración. Se fabricaron los modelos del muñón con el material IPS Natural Die. Incluso algunos puntos anaranjados existentes en la superficie dentinal (por ejemplo, en la zona cervical del incisivo central derecho) fueron transferidos a los modelos de los muñones (utilizando los maquillajes fotopolimerizables de SR Nexco®).

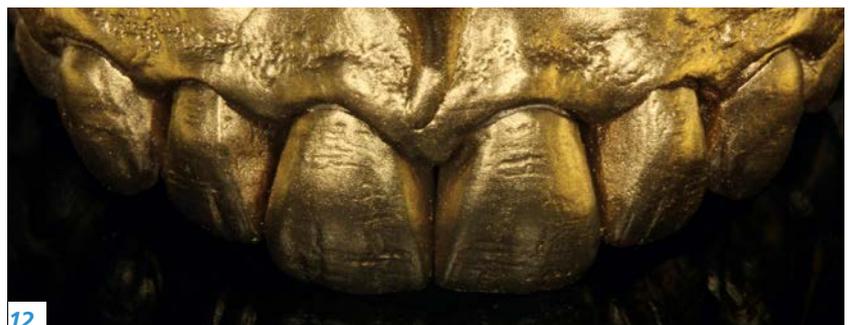
**11** — Restauraciones en el modelo de trabajo— en un lado las restauraciones en su fase azul y en el otro el resultado. Las restauraciones en su color dental después de su cristalización y de su estratificación con la cerámica IPS.e.max Ceram

**12** — Control de las formas y microtexturas con polvo de oro.

**13** — Revisión sobre un modelo no segueteadado: espacios interdentes cerrados después de la cocción de glaseado y pulido manual.

## Terminado de las restauraciones

Después de un cut-back simple en el tercio incisal, con masas IPS e.max Ceram Mamelon y Opal, así como una selección de colores más claros, se creó una transición natural entre las capas (Fig. 11). Después de la cocción, se prestó gran atención a la textura, a las formas y a las características de la superficie (Fig. 12). Finalmente se pudo comprobar la concordancia del color sobre los modelos de los muñones. Durante la prueba de ajuste o posteriormente durante la puesta en boca, diferentes materiales (Try in) sirven para optimizar el valor de luminosidad entre las carillas y las coronas. Además, un brillo natural se mezcla en completa armonía con el entorno natural de la boca del paciente. La cocción de glaseado representa un ciclo de cocción importante y crítico, cuyo resultado debe ser una interacción entre el pulido manual, la calidad del brillo y los parámetros de cocción (Fig. 13).





14



15



16

**14** — El resultado después de un mes. La fotografía muestra la alineación suave y femenina de los dientes.

**15** — La restauración después de seis meses. La fotografía muestra la armonía con los dientes en el maxilar inferior – el valor de color algo más claro fue deseo de la paciente.

**16** — La restauración después de cuatro años y medio. La fotografía muestra la permanencia, estabilidad de color y del tejido blando sano de las cuatro coronas y dos carillas.

## Cementación y examen de control

Las coronas y carillas fueron cementadas adhesivamente con el composite de cementación Variolink® Esthetic. Este material es ideal para la cementación permanente de tratamientos de cerámica exigentes. Con finos pulidores de diamante y pulidores de acabado de goma se retiraron los excesos de composite y se eliminaron las interferencias oclusales. En un primer examen de control se comprobaron las restauraciones y se efectuaron las últimas modificaciones (**Fig. 14**).

## Conclusiones

En el ámbito de la odontología cosmética, las restauraciones de cerámica se vienen usando desde hace más de tres décadas. Las experiencias obtenidas en el pasado demuestran que la calidad y longevidad de la restauración dependen en gran parte de la experiencia profesional del equipo clínico. Sin embargo, los materiales modernos ofrecen cada vez más seguridad y flexibilidad. Las restauraciones presentadas en este artículo fueron controladas nuevamente después de alrededor de cuatro años y medio (**Figs. 15 y 16**). Los resultados siguen siendo extremadamente satisfactorios. Ellos reflejan la eficiencia del material y del proceso de fabricación.



Aiham Farah, MDT  
Cosmetic ceramist,  
Trainer and material consultant  
Dubai, Emiratos Árabes Unidos  
aihamfarah@gmail.com



Anas Aloum, BDS, FACP  
Medical Director and Prosthodontist  
Abu Dhabi, Emiratos Árabes Unidos  
anasaloum@yahoo.com