

Integración cromática de restauraciones de bordes incisales con técnica de estratificación natural

Pascal Magne, D.M.D., Ph.D., y Woong-Seup So, D.D.S., Ph.D

El objetivo del presente estudio fue evaluar la integración cromática de cuatro composites modernos que fueron utilizados para restaurar bordes incisales mediante la técnica de estratificación natural. Los materiales utilizados fueron Miris 2 (M2, Coltène/Whaledent), Gradia Direct (GD, GC), Enamel Plus HFO (HFO, Micerium) y Filtek Supreme Plus (FSP, 3M Espe). Con estos cuatro materiales de composite se restauraron los bordes incisales de seis incisivos extraídos utilizando la técnica de estratificación natural. Para reproducir la anatomía dentaria natural se utilizaron sólo dos masas de composite (masa de dentina y masa de esmalte). Los dientes utilizados como muestra fueron rehidratados durante 2 semanas después de cada restauración del borde incisal y a continuación fueron fotografiados utilizando unos parámetros de iluminación estándar (luz de flash fotográfico directa/indirecta o luz fluorescente). Seis peritos realizaron una valoración independiente de la integración cromática de todos los materiales sirviéndose de una escala de valores específica que iba del 1 (restauración y tejido natural claramente diferenciados) al 4 (la restauración y el tejido natural no se diferencian). Acto seguido se calculó la media de los valores de todos los peritos. La evaluación se realizó por medio de un análisis de varianza de dos factores (ANOVA) (material e iluminación). Se agruparon los datos de M2 y HFO (sistemas de un solo color) y también los datos de GD y FSP (sistemas de varios colores) y se evaluaron mediante un análisis de varianza de dos factores (sistema de color e iluminación). El sistema M2 fue el que registró los mejores valores ($p < 0,03$). Le siguieron los sistemas GD y

HFO (diferencia no significativa; $p = 0,99$). El peor resultado fue el obtenido con el sistema FSP ($p < 0,0001$). Esto fue debido en parte a una fluorescencia deficiente. También es probable que este sistema no sea adecuado para la técnica de estratificación natural. Los sistemas de un solo color M2 y HFO registraron valores más satisfactorios que los sistemas de varios colores GD y FSP ($p < 0,02$). Las restauraciones de bordes incisales realizadas con el sistema M2 utilizando la técnica de estratificación natural registraron una integración cromática excelente. También los sistemas GD y HFO resultan adecuados para esta técnica. Los resultados obtenidos con el sistema FSP no fueron aceptables.

(Quintessenz. 2008;59(11):1141-50)

Introducción

Las restauraciones estéticas directas de bordes incisales constituyen un tratamiento muy habitual del sector anterior. Los defectos de clase IV constituyen un gran reto para el odontólogo, dado que la restauración del borde incisal debe pasar desapercibida. Esto se puede lograr ocultando minuciosamente la línea de fractura. Para ello se deben combinar con sutileza materiales restauradores de tonos y opacidades distintas. Desde los primeros trabajos de Bowen³ y Buonocore⁴ se ha avanzado mucho gracias a que ha sido posible mejorar notablemente las propiedades físicas y químicas y las características estéticas de los materiales de composite. Los composites híbridos fotopolimerizables modernos permiten obtener un efecto asombroso en las restauraciones directas adhesivas del sector anterior^{2,6-14,22,28}. Los avances más importantes en el campo de la estética se deben al desarrollo de masas de distintos grados de opacidad, lo que permite reproducir más fielmente el aspecto de la estructura dentaria intacta.

Correspondencia: Division of Primary Oral Health Care. School of Dentistry. University of Southern California 3151 South Hoover Street, Suite E201, Los Angeles, CA 90089-7792, EE. UU.
Correo electrónico: magne@usc.edu



Figuras 1a a 1d. Situación inicial con tinción de los incisivos centrales superiores y sendos defectos de clase IV en el incisivo central derecho y en el incisivo lateral izquierdo (a). Los incisivos centrales superiores habían sido endodonciados y blanqueados con el método «Walking Bleach». Se utilizó una llave de silicona como herramienta de orientación para la restauración con la técnica de estratificación natural (b). La integración cromática definitiva se logra después de rehidratar el tejido duro (c y d).

La aplicación de técnicas de estratificación más acordes con la configuración natural del diente ha permitido dar otro paso de gigante en la restauración de defectos de clase IV. En la bibliografía internacional se hallan denominaciones como la «técnica de reconstrucción anatómica»²⁸, el «concepto vanguardista de tres capas»¹¹ o la «técnica de estratificación natural»⁹. Todos estos conceptos se inspiran en las técnicas de estratificación utilizadas en las restauraciones de cerámica. En todos los casos el objetivo principal es reproducir con el mayor detalle posible la anatomía de la dentina y la del esmalte. Para ello se utilizan sólo dos masas de composite de base (masa de dentina y masa de esmalte). La confección de una llave de silicona de la forma original del diente facilita el trabajo. La llave de silicona se puede tomar sobre un modelo existente del paciente, una restauración carente de estética a causa del color pero con la forma adecuada (figs. 1a a 2d), un encerado o una simulación del diente fracturado (figs. 2a a 2j). Con ayuda de la llave de si-

licona se puede aplicar con precisión y polimerizar una capa de material restaurador similar al esmalte en lingual o palatino. Sobre esta base se configura la forma de la dentina y de la capa de esmalte vestibular.

La mayor parte de los materiales de composite disponibles actualmente se pueden aplicar mediante la técnica de estratificación natural. No obstante, se sabe poco sobre las diferencias existentes entre las masas aplicadas en relación con los sistemas de color (sistema de un solo color o de varios colores) y con los grados de opacidad y fluorescencia.

En el presente estudio se analizó la integración cromática de cuatro composites modernos recomendados para restaurar defectos de clase IV. Se dio una gran importancia a la utilización de un método de evaluación estandarizado, sencillo y clínicamente relevante. Se tuvieron en cuenta distintas condiciones lumínicas (luz de flash directa/indirecta o luz fluorescente). Por último, era necesario que la restauración de los bordes incisales



Figuras 2a a 2j. Situación inicial con defecto distoincisal en el incisivo central derecho. La restauración existente es demasiado corta y no satisfactoria desde el punto de vista funcional (a). Se corrigieron la forma y la función del incisivo por medio de un encerado. Acto seguido se fabricó una llave de silicona palatina sobre el modelo de estudio (b). Dicha llave se utilizó para aplicar con precisión y polimerizar la primera capa de masa de esmalte (b a e). Esta «férula incisal» constituye la base perfecta para la aplicación y la conformación de la capa de dentina (f). Una vez polimerizada la masa de dentina se finalizó la restauración «en sándwich» con la aplicación de la capa de esmalte vestibular (g). La integración cromática definitiva se logra después de rehidratar el tejido duro (h a j).

se pudiera comparar directamente con la estructura sana de esmalte y dentina. Se estableció como hipótesis nula la ausencia de diferencias entre los cuatro composites en relación con sus propiedades ópticas y con su semejanza a la estructura dentaria intacta.

Material y métodos

El estudio fue autorizado por el Comité Ético competente (Institutional Review Board) de la University of Southern California. En él se incluyeron seis incisivos de maxilar humano extraídos recientemente. Todos ellos contaban con una estructura sólida y fueron conservados en una solución saturada de timol. Se determinó el color de cada diente. Para realizar la toma de color se utilizó un espectrofotómetro intraoral (Vita Easyshade, Vident) y se efectuó un control visual posterior con una guía de color Vita Classic (Vita).

Se colocó la punta de la sonda en la posición correcta siguiendo las instrucciones del fabricante. Por medio del menú «Áreas dentales» se registraron los tercios medio e incisal del diente. Acto seguido se eligió la variante de color de cada composite que más se asemejaba al diente. Para los sistemas de un solo color, que no se basan en los colores Vita, se utilizaron las tablas de conversión de los fabricantes. La tabla 1 recoge los colores elegidos.

Se confeccionó una llave de silicona palatina para cada diente (Platinum 85, Zhermack). A continuación se simuló un defecto de clase IV en la cara mesial mediante la remoción de esmalte y dentina. Para obtener una línea de fractura plana, se eliminaron dos tercios de la altura coronal mesial y se dejó un tercio de la anchura del borde incisal en distal. En el esmalte vestibular se practicó un tallado en bisel (de 1,0 a 1,5 mm).

Seguidamente se restauraron los seis dientes utilizando la técnica de estratificación natural (figs. 1 y 2). En primer lugar se aplicó una capa fina (0,5 mm a 1,0 mm aproximadamente) de masa de esmalte sobre la llave de silicona palatina. Tras la polimerización de esta primera capa palatina se retiró la llave de silicona y se reprodujo la forma de la dentina original. Una vez polimerizada esta capa de dentina se finalizó la restauración «en sándwich» con la aplicación de la capa de esmalte vestibular (de 0,5 mm a 1,0 mm aproximadamente). Para eliminar los excesos de material se utilizó un disco de pulido (Sof-Lex Pop-On XT N.º 2381C, 3M Espe).

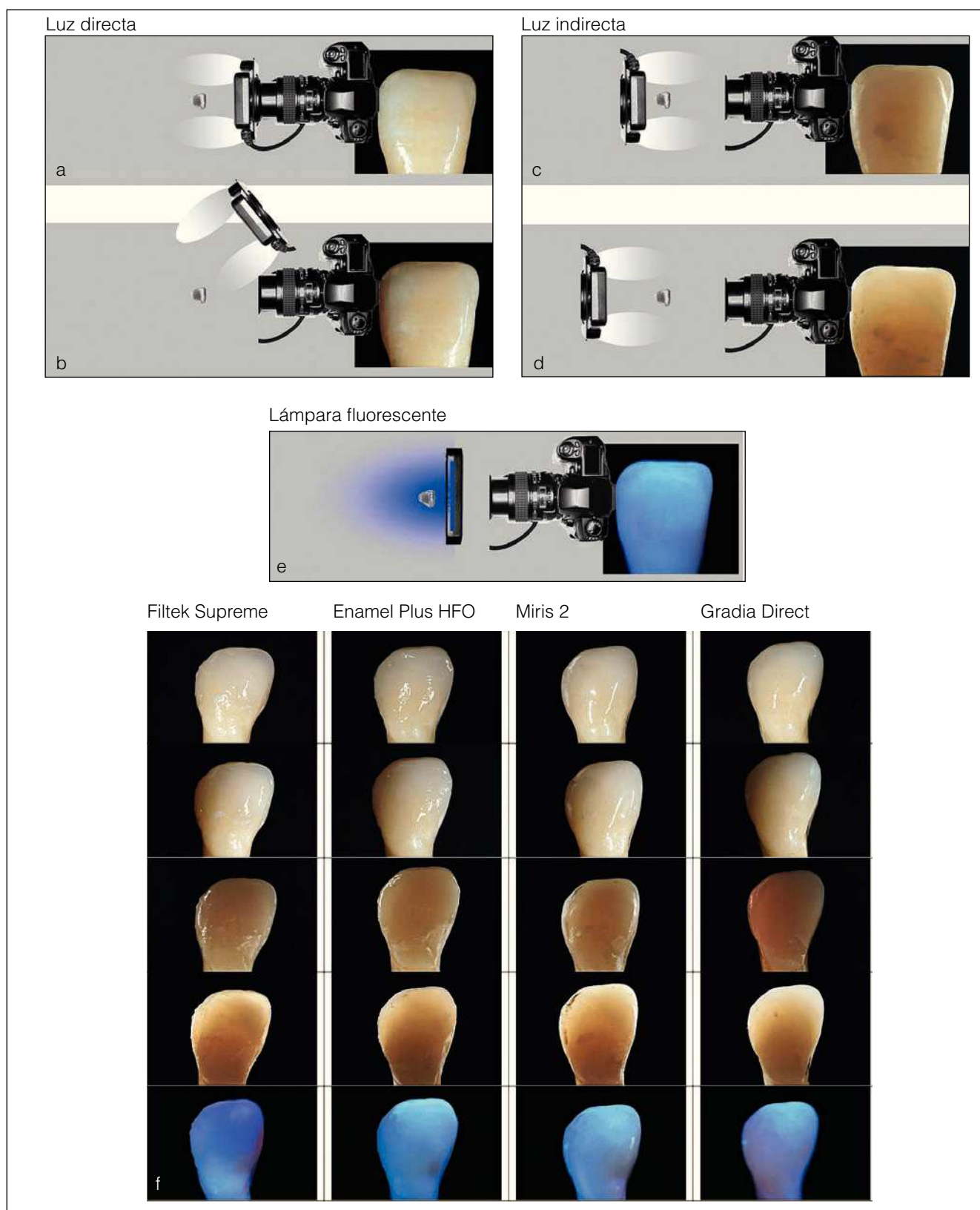
El acabado se realizó con la aplicación y posterior cepillado de una capa fina de resina de glaseado transparente de baja viscosidad (Biscover LV, Bisco). Los seis dientes utilizados como muestra fueron restaurados con la misma variante del material y conservados en agua destilada a temperatura ambiente durante dos semanas. De este modo se pudieron rehidratar el esmalte y la dentina. A continuación cada uno de los dientes fue fotografiado utilizando unos parámetros de iluminación estándar (figs. 3a a 3f).

Se prescindió de un cementado adhesivo con el fin de poder retirar las restauraciones sin problemas y sin pérdida de estructura. Acto seguido se restauraron los seis dientes con el siguiente material de composite. Se repitió exactamente el mismo procedimiento empleado con el primer material. Los dientes se rehidrataron de nuevo durante 2 semanas y a continuación fueron fotografiados. Los composites de los dos fabricantes restantes fueron procesados del mismo modo.

Los cuatro materiales analizados fueron los sistemas de un solo color M2 (Miris 2, Coltene/Whaledent) y HFO (Enamel Plus HFO, Micerium) y los sistemas de varios colores GD (Gradia Direct, GC), y FSP (Filtek

Tabla 1. Elección del color para la restauración de los seis dientes muestra. D: dentina; E: esmalte

	Diente muestra											
	1		2		3		4		5		6	
	D	E	D	E	D	E	D	E	D	E	D	E
Toma del color con composite Vita Easyshade	A3.5	EN3	B4	EN1	B2	EN1	B3	EN2	B3	EN1	B4	EN2
M2 (Miris 2)	S3	IR	S4	WR	S2	WR	S3	NR	S3	WR	S4	NR
CD (Gradia Direct)	A3.5	CT	A4	WT	B2	WT	B3	NT	B3	WT	A4	NT
HFO (Enamel Plus HFO)	UD3.5	GE1	UD4	GE3	UD2	GE3	UD3	GE2	UD3	GE3	UD4	GE2
FSP (Filtek Supreme Plus)	A3D	YT	B3D	GT	A2D	GT	B3D	GT	B3D	GT	B3D	GT



Figuras 3a a 3f. Toma de fotografías en condiciones estándar. La iluminación se realizó con una luz de flash directa (a y b) e indirecta (c y d) y con una lámpara fluorescente (e). Todas las fotografías realizadas de cada diente muestra se dispusieron en forma de tabla (f).

Supreme Plus, 3M Espe). Todos los pasos del tratamiento fueron realizados por una única persona (y siempre por la misma), que contaba con una amplia experiencia con los cuatro productos.

La toma de fotografías se realizó en condiciones estándar con una cámara digital (Fuji FinePix S2 Pro, Fujifilm), utilizada con un objetivo macro de 1,5 aumentos (Micro Nikkor AF 105 mm, con lente de aproximación 4T, Nikon). El sensor de la cámara se colocó en paralelo al eje longitudinal del diente. La retícula que incorporaba el visor de la cámara facilitó el encuadre preciso de la imagen. Se tomaron un total de cinco fotografías por diente y material con tres variantes de iluminación (figs. 3a a 3f):

1. Iluminación directa con el flash acoplado al objetivo (imagen 1) o dispuesto con un ángulo de 45° a la misma distancia del objeto que la cámara (imagen 2).

2. Iluminación indirecta con el flash situado detrás del objeto a 2,5 cm (imagen 3) o a 7,5 cm (imagen 4).

3. Luz fluorescente directa (lámpara de análisis UV, imagen 5).

Las fotografías tomadas de cada diente se ordenaron como se muestra en la figura 3f. A los peritos les fueron facilitadas seis series (una por cada diente). Los materiales se ordenaron de forma aleatoria y fueron dotados de códigos numéricos, de modo que los productos no podían ser identificados. En total fueron seis los peritos que intervinieron en el estudio (dos técnicos de laboratorio, dos odontólogos y dos estudiantes de odontología). Se evaluó la integración cromática de cada una

de las restauraciones de los bordes incisales, es decir, su invisibilidad al compararlas directamente con la estructura del diente natural. Se estableció una escala de valoración del 1 (restauración y tejido natural claramente diferenciados) al 4 (la restauración y el tejido natural no se diferencian). Se asignó un valor por cada variante de iluminación (luz de flash directa/indirecta o luz fluorescente). Los peritos podían utilizar medias unidades para ser más precisos en la evaluación (como 1,5 o 3,5) y pudieron trabajar sin urgencia.

Se determinaron los valores medios de las puntuaciones de los peritos y se evaluaron por medio de un análisis de varianza de dos factores (ANOVA) (material e iluminación). Se utilizó la prueba denominada Tukey HSD Test para analizar post hoc los grupos de estudio emparejados en busca de diferencias. El nivel de significación fue de 0,05. Se agruparon los datos de M2 y HFO (sistemas de un solo color) y también de GD y FSP (sistemas de varios colores) para realizar la evaluación por separado. Los grupos de datos también fueron evaluados por medio de un análisis de varianza de dos factores (sistema de color e iluminación) y sus diferencias se analizaron post hoc con el análisis Tukey HSD Test.

Resultados

En la tabla 2 se relacionan los resultados del primer análisis de varianza, que pusieron de relieve una influencia significativa del material ($p < 0,001$) y del término de interacción ($p = 0,002$), pero no de la iluminación ($p =$

Tabla 2. Elección del color para la restauración de los seis dientes muestra. D: dentina; E: esmalte. * $p < 0,05$: diferencia significativa

Fuente	df tipo III	Suma de cuadrados de cuadrados	Media	F	p*
Material	3	25,39	8,46	21,96	0,000
Iluminación	2	0,59	0,29	0,76	0,47
Material × iluminación	6	9,16	1,53	3,96	0,002

Tabla 3. Análisis de varianza de dos factores (sistema de color e iluminación). * $p < 0,05$: diferencia significativa

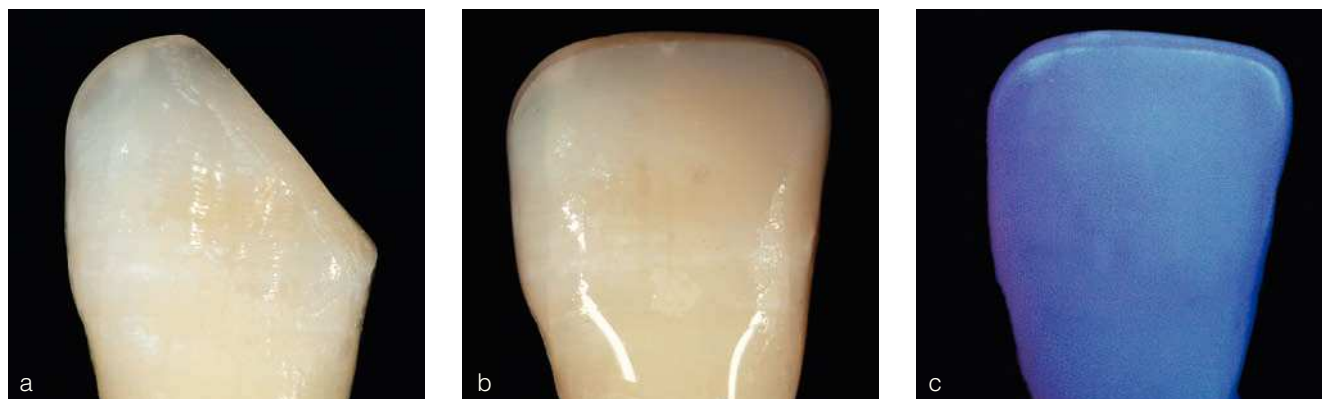
Fuente	df tipo III	Suma de cuadrados de cuadrados	Media	F	p*
Sistema de color	1	13,35	13,35	20,20	0,000
Iluminación	2	0,59	0,29	0,44	0,64
Sistema de color × iluminación	2	0,72	0,36	0,54	0,58

Tabla 4. Valores medios de correspondencia de color por material (\pm DE). Los valores de grupo con letras similares no mostraron diferencias significativas ($p < 0,05$) (las mayúsculas se refieren a las columnas y las minúsculas a las filas)

ComPOSITE	Luz directa	Luz indirecta	Luz fluorescente
Miris2 (M2)	3,48 ^{Aa} (\pm 0,32)	3,10 ^{Aa} (\pm 0,48)	3,70 ^{Aa} (\pm 0,33)
Gradia Direct (CD)	2,22 ^{Ba} (\pm 1,11)	2,98 ^{Aab} (\pm 1,03)	3,08 ^{ABb} (\pm 0,65)
Enamel Plus HFO (HFO)	3,25 ^{Aa} (\pm 0,41)	2,95 ^{Aab} (\pm 0,62)	2,28 ^{Bb} (\pm 0,63)
Filtek Supreme Plus (FSP)	2,27 ^{Ba} (\pm 0,46)	1,78 ^{Bab} (\pm 0,38)	1,27 ^b (\pm 0,41)

Tabla 5. Valores medios de correspondencia de color por tipo de iluminación (\pm DE). Los valores de grupo con letras similares no mostraron diferencias significativas ($p < 0,05$) (las mayúsculas se refieren a las columnas y las minúsculas a las filas)

Sistema de color	Luz directa	Luz indirecta	Luz fluorescente
Sistemas un solo color (M2/HFO)	3,37 ^{Aa} (\pm 0,37)	3,03 ^{Aa} (\pm 0,53)	2,99 ^{Aa} (\pm 0,88)
Sistemas de varios colores (GD/FSP)	2,24 ^{Ba} (\pm 0,81)	2,38 ^{Aa} (\pm 0,97)	2,17 ^{Ba} (\pm 1,08)

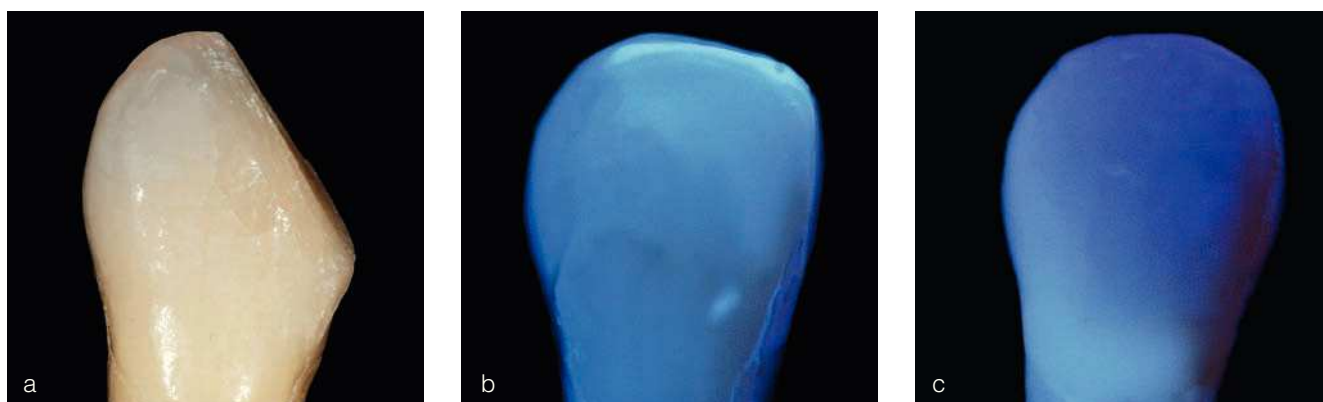


Figuras 4a a 4c. Diente muestra sin restaurar (a) y restaurado con Gradia Direct con luz de flash indirecta (b) y luz fluorescente (c).

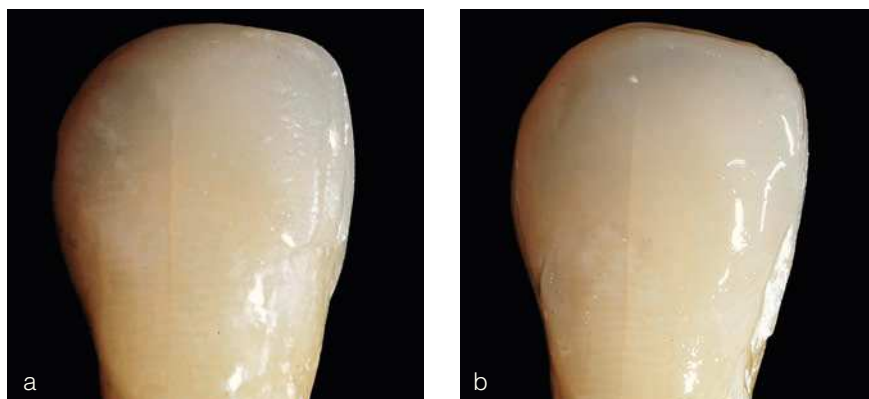
0,47). La tabla 3 recoge los resultados del segundo análisis de varianza de dos factores de los grupos de datos (sistemas de un solo color M2/HFO y sistemas de varios colores GD/FSP). En este caso se observó un efecto significativo del sistema de color ($p < 0,001$). En la tabla 4 se relacionan los valores medios de los cuatro composites en distintas condiciones de iluminación. En la tabla 5 se relacionan los valores medios de los dos sistemas de color por variante de iluminación. El sistema M2 (figs. 3a a 3e) obtuvo unos resultados mejores que el resto de los productos ($p < 0,03$) en las tres variantes de iluminación. GD y HFO registraron valores comparables ($p = 0,99$). Por último, las propiedades ópticas del sistema FSP fueron las menos satisfactorias ($p < 0,0001$).

M2 registró resultados igual de satisfactorios en las distintas condiciones de iluminación, mientras que Gradia arrojó valores mejores con luz fluorescente que con luz de flash directa (figs. 4a a 4c). Los sistemas HFO y FSP registraron valores contrarios: la fluorescencia de FSP fue insuficiente, mientras que HFO mostró una fluorescencia superior a la del tejido natural del diente (figs. 5a a 5c).

Bajo luz de flash directa los sistemas M2 y HFO mostraron propiedades comparables (figs. 6a y 6b). En ambos casos los valores fueron superiores a los registrados por GD y FSP. Bajo luz de flash indirecta los valores medios de M2, GD y HFO fueron comparables. El sistema FSP fue el que registró los valores menos satisfacto-



Figuras 5a a 5c. Diente muestra sin restaurar (a) y restaurado con Filtek Supreme Plus (b) y con Enamel Plus HFO (c) bajo luz fluorescente (c).



Figuras 6a y 6b. Diente muestra restaurado con Miris 2 (a) y Enamel Plus HFO (b) con luz de flash directa.

rios. Con luz fluorescente los resultados de FSP también fueron los menos satisfactorios. En este caso los sistemas M2 y GD fueron los que registraron los valores más elevados; entre GD y HFO no se produjeron diferencias significativas.

El grupo de datos de M2/HFO (sistemas de un solo color) mostró valores más satisfactorios que el grupo de GD/FSP (sistemas de varios colores) con luz de flash directa ($p = 0,001$) y con luz fluorescente ($p = 0,017$).

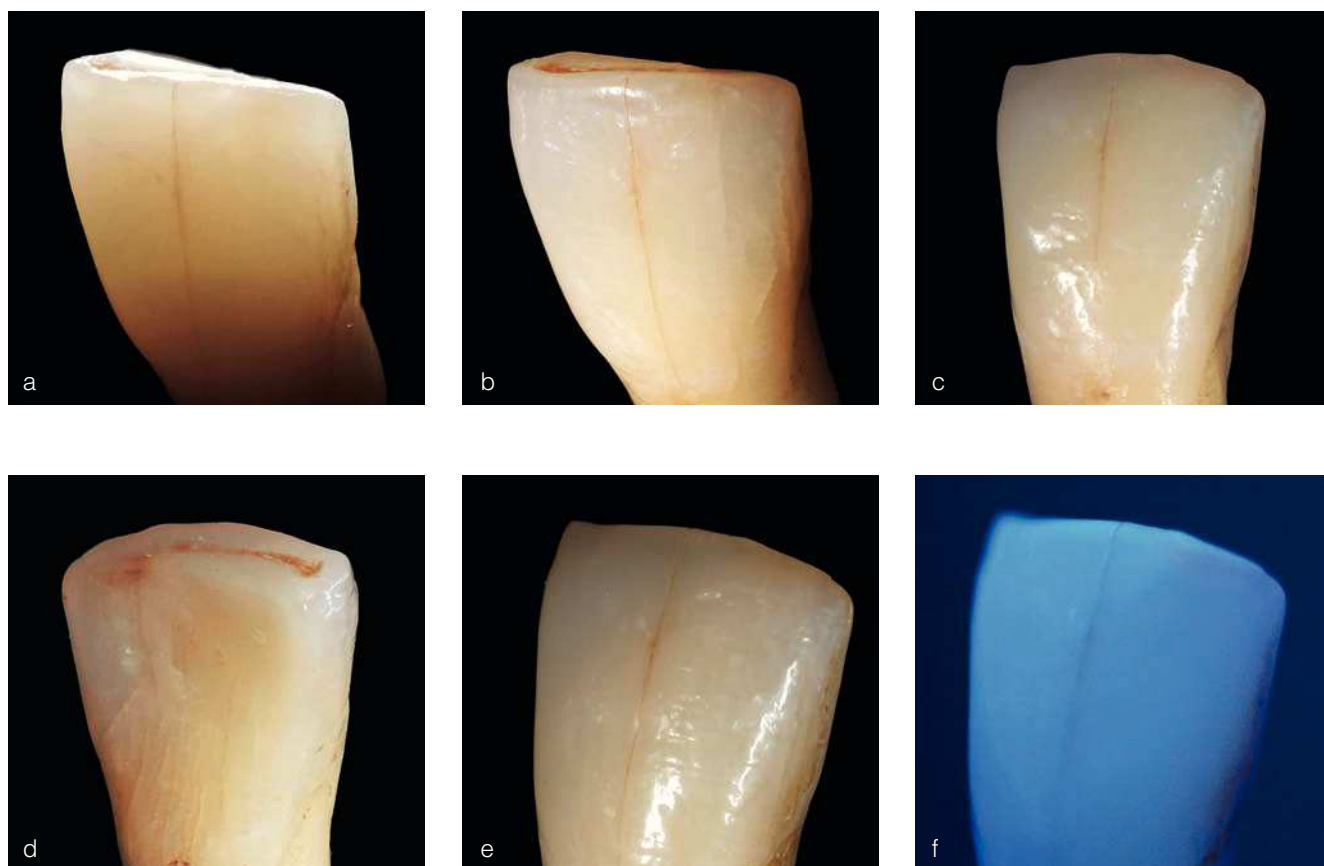
Discusión

Con frecuencia el color es considerado uno de los requisitos más importantes para que la restauración sea estéticamente satisfactoria. No obstante, las pequeñas discrepancias de color pueden pasar desapercibidas si otros factores como la forma, la textura superficial y la opacidad son correctos²¹. El color se compone de tres dimensiones: luminosidad, saturación y tonalidad²⁶. La luminosidad es la que ejerce una mayor influencia^{19,27}, seguida de la saturación. La tonalidad por sí sola ejerce

una influencia escasa dada su baja concentración en el diente.

En conjunto el sistema M2 fue el que registró los mejores resultados. Este producto se compone de dos masas de composite (masa de dentina y masa de esmalte) para reproducir de forma óptima el tejido natural del diente⁹. Su aplicación clínica y su estratificación son más sencillas, dado que sólo existe un tono de dentina con diferentes niveles de saturación. El sistema dispone así mismo de tres masas de esmalte con distintos grados de translucidez. Dos de los productos del estudio (GD y FSP) se componían de varios tonos. Cabría pensar que esta mayor diversidad permite mejorar la precisión y, por consiguiente, la correspondencia de color en el espectrofotómetro. Sin embargo, los resultados obtenidos en el presente estudio cuestionan el sentido de utilizar un mayor número de tonos, dado que con los sistemas de varios colores no se obtuvieron valores más satisfactorios.

La opacidad del material es tan importante para la correspondencia de color como el propio color¹⁵. La falta de opacidad en el tono de la dentina puede perjudicar la



Figuras 7a a 7f. Diente muestra restaurado con Miris 2. Se restauró un defecto mesial que abarcaba áreas incisales y proximales. Se aplicó la técnica de estratificación natural. La restauración se confeccionó con motivo de un curso de formación en la universidad.

luminosidad de la restauración. Estas discrepancias suelen llamar más la atención que un tono incorrecto. Resultó interesante que el material con los valores menos satisfactorios bajo luz indirecta (lo que constituye un indicador de su opacidad) registrara también los peores resultados con luz fluorescente.

La fluorescencia puede a su vez influir en la luminosidad de la restauración. Los dientes con un mayor grado de fluorescencia son más claros y con luz de día parecen más blancos⁵. La fluorescencia posee la capacidad de absorber la energía de radiación y de volver a emitirla con una longitud de onda distinta¹. El presente estudio corrobora resultados según los cuales FSP presenta una fluorescencia insuficiente^{16,25}. Esta característica es importante especialmente en la restauración de la dentina. La fluorescencia de la dentina triplica la del esmalte y origina una luminiscencia interna decisiva para el aspecto de vitalidad que ofrecen los dientes naturales (también denominada «vitaescencia»). Sin embargo, estudios espectrales han demostrado que es muy difícil reproducir fielmente las propiedades luminiscentes (color

e intensidad) del esmalte y de la dentina naturales^{23,24}. Los materiales de composite presentan diferencias notables entre sí en términos de fluorescencia^{16,18,25}. En vivo es posible evaluar de forma aproximada la fluorescencia de la restauración por medio de las interacciones ópticas con una fuente de luz modificada²⁰ (lámpara de luz negra). Éste es un método sencillo y eficaz. Hybrid Fluorescent Opalescent (HFO) fue tal vez el primer producto que promocionó sus propiedades de fluorescencia²⁸. Sin embargo, la luminiscencia de este material rebasó en el presente estudio sistemáticamente los valores de las estructuras de esmalte y dentina naturales. En cambio, los sistemas más recientes M2 y GD mostraron una fluorescencia adecuada y bajo luz negra apenas se podían distinguir del tejido natural (figs. 3e, 4c y 7f).

La técnica de estratificación también influye en la integración cromática de las restauraciones de bordes incisales. El color de los materiales restauradores estratificados es la suma de todas las propiedades ópticas de cada una de las capas¹⁷. La enorme variedad de elementos que influyen en el color (luminosidad, opa-

cidad, fluorescencia, etc.) puede hacer que las interacciones ópticas sean sumamente complejas. Las propiedades ópticas de la capa de esmalte parecen influir de forma más notoria en el resultado final, pero la capa de dentina afecta al color de las capas estratificadas por medio de unas propiedades ópticas distintas¹⁷. El presente estudio mostró que un sistema simplificado (un solo color con técnica de estratificación natural) también permite lograr una buena integración cromática a pesar de las complejas interacciones de la luz. Los tratamientos clínicos descritos se realizaron siguiendo estos principios de simplificación (figs. 1 y 2). En ninguno de los dos casos fueron necesarias correcciones posteriores.

El presente informe describe un método de tratamiento clínicamente relevante y, al mismo tiempo, sencillo. Esta técnica tiene en cuenta las distintas condiciones lumínicas y utiliza el fragmento dentario intacto (esmalte/dentina) como base para la comparación directa. Los odontólogos también pueden utilizar este procedimiento para probar nuevos materiales en dientes extraídos antes de aplicarlos intraoralmente (figs. 7a a 7f). El grado de integración de la restauración dependerá también de las propiedades ópticas del material restaurador y de la técnica de estratificación. La falta de conocimientos anatómicos no se puede suplir con este procedimiento, que tampoco exime de un examen minucioso de los dientes adyacentes. Sólo si se cumplen todos los requisitos mencionados, se podrán realizar restauraciones directas de bordes incisales con técnica adhesiva perfectamente integrables en el entorno dentario¹⁰.

Conclusiones

El presente estudio se ocupa de un método sencillo y clínicamente relevante para evaluar la integración cromática de restauraciones de bordes incisales. Se analizaron cuatro materiales de composite modernos aplicados con la técnica de estratificación natural. Bajo distintas condiciones lumínicas (luz de flash directa/indirecta y luz fluorescente) se pusieron de manifiesto diferencias significativas entre los distintos materiales al ser comparados directamente con la estructura del esmalte y la dentina naturales. Miris 2 fue el sistema que registró los mejores resultados, seguido de Gradia Direct y de Enamel Plus HFO. Filtek Supreme Plus fue el sistema que arrojó los peores resultados debido, en parte, a la falta de fluorescencia del material. También es probable que este sistema no sea adecuado para la técnica de estratificación natural. Los sistemas de un solo color (Miris 2 y Enamel Plus HFO) registraron resultados más satisfac-

torios que los sistemas de varios colores (Gradia Direct y Filtek Supreme Plus).

Agradecimientos

Los autores desean agradecer a las siguientes empresas la facilitación de los productos: a Vident por Vita Easyshade, a Zhermack por Platinum 85, a Coltène/Whaledent por Miris 2, a GC por Gradia Direct, a Micerium por Enamel Plus HFO y a 3M Espe por Filtek Supreme Plus. Agradecemos así mismo al Dr. Richard Kahn sus valiosas aportaciones al debate y la revisión de la versión en lengua inglesa de este trabajo (el Dr. Kahn es Phillip Maurer Tennis Professor of Clinical Dentistry, Departamento de Atención primaria odontológica, Centro de Odontología de la University of Southern California). También agradecemos a Reyes Enciso y al Dr. Robert Keim la ayuda prestada en la elaboración de los análisis estadísticos (Reyes Enciso es Profesora adjunta del Departamento de biomedicina y tratamientos craneofaciales del Centro de odontología de la University of Southern California. El Dr. Robert Keim es Decano adjunto de asuntos académicos del Centro de Odontología de la University of Southern California).

Bibliografía

1. Academy of Prosthodontics. The glossary of prosthodontic terms. 7. ed. St. Louis: Mosby, 1999.
2. Baratieri LN, Monteiro S Jr, Andrada MA et al. Esthetic direct adhesive restorations of fractured anterior teeth. Chicago: Quintessence, 1995.
3. Bowen RL. Dental filling material comprising vinyl silane-treated fused silica and a binder consisting of a reaction product of bisphenol and glycidylmethacrylate. US patent 3,066,112. November 1962.
4. Buonocore MG. A simple method of increasing the adhesion of acrylic filling materials to enamel surfaces. J Dent Res 1955;34: 849-853.
5. Burdairon G. Abrégé de matériaux dentaires. 2. ed. Paris: Masson, 1989:214-215.
6. Dietschi D. Schichtkonzepte für Kompositrestaurationen im Frontzahnbereich. Quintessenz 2001;52:669-678.
7. Dietschi D. Free-hand composite resin restorations: A key to anterior esthetics. Pract Periodontics Aesthet Dent 1995;7:15-25.
8. Dietschi D. Free-hand bonding in the esthetic treatment of anterior teeth: Creating the illusion. Pract Periodontics Aesthet Dent 1997; 9:156-164.
9. Dietschi D, Ardu S, Krejci I. Übertragung der natürlichen Zahnfarbe auf direkte Kompositrestaurationen – Ein neues Farbgebungskonzept. Quintessenz 2006;57:241-251.
10. Fahl N Jr. Optimizing the esthetics of Class IV restorations with composite resins. J Can Dent Assoc 1997;63:108-111,114-115.
11. Fahl N Jr. Achieving ultimate anterior esthetics with a new micro-hybrid composite. Compend Contin Educ Dent Suppl 2000;26: 4-13.
12. Fahl N Jr. A polychromatic composite layering approach for solving a complex Class IV/direct veneer/diastema combination: Part I. Pract Proced Aesthet Dent 2006;18:641-645.
13. Fahl N Jr. A polychromatic composite layering approach for solving a complex Class IV/direct veneer/diastema combination: Part II. Pract Proced Aesthet Dent 2007;19:17-22.
14. Felipe LA, Monteiro S Jr, de Andrada CA, Ritter AV. Clinical strategies for success in proximo-incisal composite restorations. Part II: Composite application technique. J Esthet Restor Dent 2005;17:11-21.

15. Ikeda T, Sidhu SK, Omata Y, Fujita M, Sano H. Colour and translucency of opaque-shades and body-shades of resin composites. *Eur J Oral Sci* 2005;113:170-173.
16. Lee YK, Lu H, Powers JM. Fluorescence of layered resin composites. *J Esthet Restor Dent* 2005;17:93-100.
17. Lee YK, Powers JM. Calculation of colour resulting from composite/compomer layering techniques. *J Oral Rehabil* 2004; 31:1102-1108.
18. Lee YK, Powers JM. Influence of opalescence and fluorescence properties on the light transmittance of resin composite as a function of wavelength. *Am J Dent* 2006; 19:283-288.
19. Lombardi RE. The principles of visual perception and their clinical application to denture esthetics. *J Prosthet Dent* 1973;29: 358-382.
20. Magne P, Belser U. Esthetic improvements and in vitro testing of In-Ceram alumina and spinell ceramic. *Int J Prosthodont* 1997;10: 459-466.
21. Magne P, Belser U. Bonded porcelain restorations in the anterior dentition: A biomimetic approach. Berlin: Quintessence, 2002:56-96.
22. Magne P, Holz J. Stratification of composite restorations: Systematic and durable replication of natural aesthetics. *Pract Periodontics Aesthet Dent* 1996;8:61-68.
23. Monsénégo G, Burdairon G, Clerjaud B. Fluorescence of dental porcelain. *J Prosthet Dent* 1993;69:106-113.
24. Monsénégo G, Burdairon G, Porte C, Naud C. Etude de la fluorescence de la porcelaine dentaire. *Cah Prothèse* 1990;70:79-85.
25. Sant'Anna Aguiar Dos Reis R, Casemiro LA, Carlino GV et al. Evaluation of fluorescence of dental composites using contrast ratios to adjacent tooth structure: A pilot study. *J Esthet Restor Dent* 2007; 19:199-206.
26. Sproull RC. Color matching in dentistry. I. The three-dimensional nature of color. *J Prosthet Dent* 1973;29:416-424.
27. Sproull RC. Color matching in dentistry. II. Practical applications of the organization of color. *J Prosthet Dent* 1973;29:556-566.
28. Vanini L. Light and color in anterior composite restorations. *Pract Periodontics Aesthet Dent* 1996;8:673-682.