

The logo for 3M ESPE, with '3M' in red and 'ESPE' in black.

Elipar™ FreeLight 2
Lámpara de Fotopolimerización LED

perfil técnico del producto

The word 'Elipar' in a large, bold, black serif font. The background features a faint, light blue graphic of a molecular structure and a circuit board.

Tabla de Contenido

Introducción	3
Diseño Técnico	8
Indicaciones	9
Propiedades Técnicas	10
Guía Técnica	14
Instrucciones de Uso	16
Preguntas Frecuentes	26
Sumario	28
Referencias	28
Datos Técnicos	30

Introducción

El éxito clínico a largo plazo de las restauraciones de resina depende de una completa y apropiada polimerización, materiales óptimos y de un sistema adhesivo confiable.

La eficiencia en la polimerización de los polímeros activados por luz es generalmente discutida en términos de densidad de flujo de radiación, o intensidad de luz (mW/cm^2). Se requería de una luz de alta intensidad para completar la polimerización de una resina, particularmente en cavidades profundas. La polimerización incompleta permite el deterioro en las propiedades físicas y mecánicas de un material, e incrementa la absorción de agua así como la susceptibilidad a decolorarse.

El rango efectivo del espectro de emisión de luz el cual puede iniciar la polimerización es angosto. Debido a que las lámparas de luz halógena son el dispositivo de polimerización utilizado con mayor frecuencia, solo una pequeña parte de su amplio espectro de emisión ocurre en un rango útil. Por esta razón, gran parte de la luz emitida por estas lámparas no es efectiva y puede causar incrementos involuntarios en la temperatura dental.

A diferencia de las lámparas halógenas, los diodos emisores de luz (LEDs por sus siglas en inglés) combinan semiconductores específicos para producir luz azul. Los LEDs generan un espectro que posee un rango de emisión angosto, e idealmente apropiado para la polimerización de las resinas dentales.

Antecedentes de las Técnicas de Fotopolimerización

La efectividad de la luz azul en la fotopolimerización de las resinas dentales es conocida desde los 1970s. Las lámparas halógenas son la fuente de luz utilizada con mayor frecuencia para este propósito. La luz azul con longitudes de onda entre 410 y 500 nm es de central importancia debido a la máxima absorción del componente sensitivo en los sistemas foto-iniciadores de la mayoría de los materiales dentales (canforoquinona) ocurre en este rango (465 nm). Cuando la canforoquinona es expuesta a la luz en presencia de un co-iniciador basado en amina, se forman radicales que inician la polimerización.

En la actualidad, se utilizan principalmente las siguientes tres tecnologías para la fotopolimerización en la práctica dental:

- Lámparas Halógenas
- Lámparas de Arco de Plasma
- Lámparas LED

Las principales diferencias, beneficios y retrocesos de estas tres fuentes de luz son comparadas abajo.

Lámparas Halógenas

La base física de este fenómeno es el hecho de que los objetos calentados emiten radiación electromagnética. En el caso de las lámparas halógenas (la fuente de luz más comúnmente utilizada para la polimerización de materiales dentales), la luz es producida por una corriente eléctrica que fluye a través de un filamento de tungsteno extremadamente delgado. Debido a que el filamento actúa como una resistencia, el paso de la corriente produce calor. Un filamento el cual es calentado hasta aproximadamente 100 °C emite energía de calor en la forma de radiación infrarroja (longitud de onda larga). Cuando la temperatura es aumentada entre 2000 y 3000 °C, una porción significativa de la radiación es emitida en el espectro de luz visible (longitud de onda corta).

La ley de Wien describe el cambio en el color de la luz el cual se produce por el aumento de la temperatura. El incremento gradual en la temperatura aumenta la porción de intensidad en la aún corta longitud de onda de radiación, incluyendo la longitud de onda en el rango de luz azul.

Por ello, al aumentar el calor, un objeto que se encuentra al rojo-vivo se torna incandescente. Para proveer de la luz azul la cual es necesaria para la polimerización, las lámparas halógenas deben ser calentadas a muy altas temperaturas. Consecuentemente, la producción preferencial de la luz azul no es posible de lograr con este tipo de tecnología. Los beneficios y retrocesos de las lámparas halógenas se muestran en la tabla 1.

*Tabla 1
Beneficios y
retrocesos de
las lámparas
halógenas*

Beneficios	Retrocesos
Tecnología de bajo costo	Baja eficiencia
Mayor historia en la industria dental	Vida corta de servicio
	Altas temperaturas (la lámpara es enfriada por un ventilador)
	El espectro continuo debe ser reducido por sistemas de filtros

Las lámparas halógenas emiten un rango amplio de longitud de onda cubriendo un gran parte del espectro, y por esto son análogos en relación a un radiador de Planck. Su emisión colectiva resulta en la producción de luz blanca. En el orden de producir luz en un color específico, las porciones indeseables del espectro deben ser filtradas. Como resultado, la porción más larga del poder de radiación de esta fuente de luz es desperdiciada.

El retroceso principal de las lámparas halógenas es la necesidad de superar el desperdicio de calor producido durante el amplio espectro de producción de luz. Adicionalmente, debido a la necesidad de enfriamiento por aire producido por un ventilador a través de hendeduras presentes en el chasis de la lámpara, la desinfección de la pieza de mano es un asunto comprometedor.

Otro retroceso en las lámparas de luz halógenas es que el bulbo, el reflector y el filtro pueden degradarse con el paso del tiempo, interfiriendo con el poder en el rango de salida de la unidad de luz y contribuyendo a la afección del bulbo. El reflector de la lámpara puede perder sus propiedades reflexivas por la pérdida del material reflexivo, o por la deposición de impurezas sobre la superficie. Los recubrimientos de los filtros pueden verse picados, astillados o escamado, además de que los filtros por si solos pueden sufrir de crack o roturas. La pérdida de estas propiedades típicamente reduce el rango de salida de luz.

Lámparas de Arco de Plasma

Las lámparas de fotopolimerización de arco de plasma son también entre otras cosas parte de algunos métodos desarrollados para la fotopolimerización. Los fabricantes de estos dispositivos caros afirman que los materiales polimerizados retienen las propiedades mecánicas las cuales son comparables con aquellas producidas por el tratamiento convencional, mientras que los tiempos de fotopolimerización se reducen notablemente. Sin embargo, los datos mostrados por estudios publicados contradicen estos hallazgos.

La luz producida por las lámparas de arco de plasma es diferente a aquella generada por las lámparas halógenas. En lugar de contar con un filamento de tungsteno calentado, las lámparas de arco de plasma trabajan gracias a la aplicación de una muy alta corriente de voltaje a través de dos electrodos cercanamente situados, resultando en un arco de luz entre estos electrodos. Sin embargo, la ley de radiación de Planck también involucra a las lámparas de arco de plasma. Tal como sucede con las lámparas halógenas, las lámparas de arco de plasma emiten un espectro continuo de luz, aumentando la temperatura de operación en proporción a la cantidad de luz azul producida.

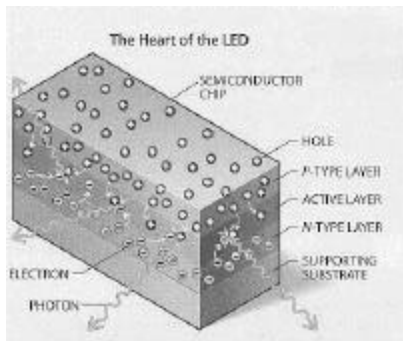
Tabla 2:
Beneficios y retrocesos de la tecnología de arco de plasma

Beneficios	Retrocesos
Tiempos de polimerización más cortos (a través de resultados conflictivos presentes en la literatura)	Muy baja eficiencia <ul style="list-style-type: none"> Desarrollo de alta temperatura (la lámpara se encuentra situada en la base de la unidad y es enfriada por un ventilador) El espectro continuo debe ser reducido por sistemas de filtros

Lámparas LED (tales como las Lámparas de Fotopolimerización Elipar™ FreeLight y FreeLight 2)

En contraste a las lámparas halógenas, los diodos emisores de luz (LEDs) producen luz visible por efectos mecánicos de cantidad. Los LEDs comprenden una combinación de dos diferentes semiconductores, los semiconductores "n-doped" y los "p-doped" (por sus siglas en inglés n-doped carga negativa y p-doped carga positiva). Los semiconductores n-doped poseen un exceso de electrones y los semiconductores p-doped los cuales carecen de electrones y poseen "hoyos". Cuando los dos tipos de semiconductores se combinan y un voltaje es aplicado, los electrones n-doped y los hoyos de los elementos p-doped se conectan. Una luz característica es con una longitud de onda específica es emitida del LED.

Figura 1:
Estructura de un LED (from Scientific American, 2, 63-67(2001))



El color de la luz de LED, es su característica más importante, y es determinada por la composición química de la combinación del semiconductor. Los semiconductores son caracterizados por la así llamada brecha de banda. En los LEDs esta brecha de banda es directamente utilizada para la producción de luz. Cuando los electrones en la combinación de semiconductores se mueven de un nivel de energía alto a uno bajo, la diferencia de energía de la brecha de banda queda liberada en forma de un fotón de luz (Figura 1)

En contraste con lámparas halógenas y de arco de plasma, los LEDs producen luz con un espectro de distribución angosto. Esta es la diferencia principal entre la luz producida por LEDs y otras fuentes de luz, como una luz con una selecta longitud de onda puede ser producida preferentemente utilizando LEDs con una apropiada brecha de banda de energía. Por ello, este método innovador de producción de luz crea una forma más eficaz de convertir la corriente eléctrica a luz. La tabla 3 resume los beneficios y los retrocesos de la tecnología LED.

Tabla 3.
Beneficios y retrocesos de la tecnología LED

Beneficios	Retrocesos
Rango de salida consistente, sin bulbos que cambiar	Debido a su espectro de emisión angosto, la Lámpara de Fotopolimerización Elipar FreeLight sólo puede polimerizar materiales con una absorción máxima entre 430 y 480nm (canforoquinona como foto-iniciador)
No hay necesidad de sistemas de filtros La alta eficiencia conlleva a: <ul style="list-style-type: none"> - Desarrollo de baja temperatura (no se requiere de un ventilador) - Consumo bajo de energía (es posible la operación con batería) 	
La estructura puede ser limpiada fácilmente, al carecer y no requerir de hendeduras de ventilación.	
Larga vida de servicio de los LEDs	
Silenciosa	

Los LEDs ofrecen nuevas opciones en la polimerización catalizada por luz de los materiales dentales. Su uso en odontología ha sido considerado desde el desarrollo de diodos azules en los 1990s. Investigaciones realizadas por Fujibayashi, demostraron que a una intensidad de luz constante de 100 mW/cm², la profundidad de polimerización de la resina y el rango de conversión de monómero fue significativamente mejorado con un LED al ser comparado con una lámpara halógena.¹

Este estudio demuestra que la calidad de polimerización depende del pico angosto de absorción del sistema iniciador, y hace que el espectro emitido sea determinante en el desempeño de una lámpara de fotopolimerización. La curva de absorción primaria de la canforoquinona posee un rango entre 360 a 520nm, con un máximo encontrado a 465nm. Dentro de este rango, la óptima emisión de la fuente de luz se encuentra entre 450 y 490nm.²

En los dispositivos de polimerización convencionales, la mayoría de los fotones son emitidos fuera del espectro óptimo de fotopolimerización. Sin eventos adicionales, estos fotones no pueden ser absorbidos por la canforoquinona. En contraste, 95% de los fotones emitidos por los LEDs azules ocurren entre 440 y 500nm, mientras que la máxima emisión de los LEDs azules utilizada en lámpara de fotopolimerización LED Elipar FreeLight 2 es aproximadamente 465nm, casi idéntico al pico de absorción de la canforoquinona. La mayoría de los fotones azules de los LEDs pueden por esto interactuar con la canforoquinona, explicando así la mayor profundidad de polimerización y de conversión de

1. Fujibayashi K, Ishimaru K, Takahashi N, Kohno A. Newly developed curing unit using blue light-emitting diodes. Dent Jpn, 1998, 34;49-53.

2. Nomoto R. Effect of light wavelength on polymerization of light-cured resins. Dent Mater J. 1997, 16;60-73

monómero evidenciado con las lámparas LED en comparación con las halógenas, a pesar de su equivalencia en intensidad de luz de operación de 100mW/cm.²

A intensidades de luz clínicamente relevantes, se noto un ligero incremento en la profundidad de polimerización cuando las resinas fueron polimerizadas con una lámpara LED en comparación con una lámpara halógena. Esta diferencia ocurrió a pesar de que se utilizó una lámpara LED con un rango de salida medido de solo el 70% del que posee una lámpara halógena (276 vs. 388 mW/cm², medido entre 410 y 500nm)³. Estos hallazgos remarcan la importancia de considerar el espectro de emisión de las lámparas de fotopolimerización relativo al espectro de absorción de la canforoquinona al fijar la calidad de polimerización por luz.

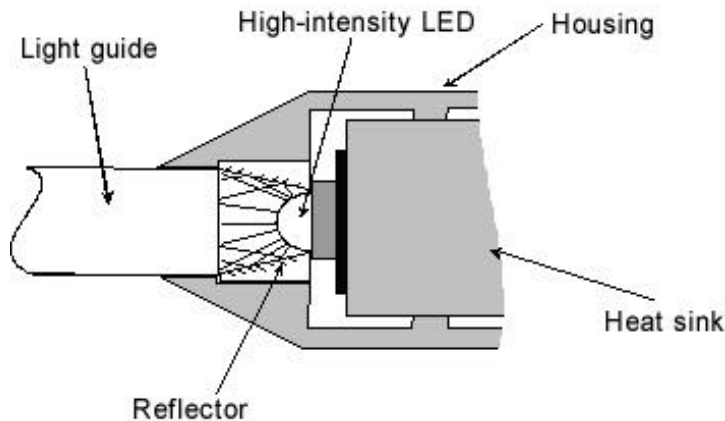
Tendencias Tecnológicas

Dos desarrollos técnicos principales, han tenido lugar recientemente con respecto a lámparas para la polimerización dental. Primero, las lámparas con cualidades de polimerización rápida ofrecen ahora un considerable ahorro en tiempo, lo cual es de suma importancia para muchos clínicos. Sin embargo, la muy rápida polimerización demanda que varios segundos son controversiales, ya que la calidad de la restauración asociada con estos procesos no cumple con los estándares convencionales. Los dispositivos de polimerización rápida se encuentran disponibles actualmente con las lámparas halógenas y las de arco de plasma. La mayor desventaja de estos dispositivos es que consumen grandes cantidades de energía, por lo que requieren un chasis grande o piezas de mano tradicionales con empuñadura de pistola con ventiladores y cables de energía.

Segundo, las lámparas de polimerización basadas en la tecnología LED han sido desarrolladas para la fotopolimerización de los materiales dentales. Estos dispositivos son considerablemente más eficientes que los bulbos halógenos y los de arco de plasma, y su tamaño pequeño y portabilidad han acrecentado su éxito en el mercado.

La primera generación de lámparas de fotopolimerización LED, lograron un desempeño solo comparable con el estándar de las lámparas halógenas. Fue posible que emergieran las lámparas LED de alto poder gracias a dos desarrollos técnicos claves en lámparas de polimerización dental, permitiendo a los sistemas basados en LEDs lograr un 50% de reducción en el tiempo de polimerización. Los sistemas basados en LEDs son ahora comparables en este respecto con las lámparas halógenas de alta intensidad o con las lámparas de polimerización de arco de plasma.

Diseño Técnico



Un solo LED de alta intensidad genera la luz en la lámpara de polimerización Elipar™ FreeLight 2. En contraste con los LEDs convencionales, un LED de alta intensidad utiliza un semiconductor de cristal substancialmente más grande, lo que incrementa el área de iluminación y la intensidad de luz, permitiendo una reducción de un 50% en el tiempo de polimerización. A continuación, se presentan los requerimientos técnicos que aseguran se mantendrá un desempeño completo de la lámpara de polimerización Elipar FreeLight 2 con un LED de alta intensidad.

La disipación del calor generado por los LEDs durante la operación es crucial para la durabilidad de los sistemas basados en LEDs. Con un orden estandarizado en numerosos estándares de LEDs, la generación de calor es distribuida hacia varios componentes individuales. Si se utiliza un solo LED de alta intensidad en vez de un orden de LEDs estandarizados, ésta característica deberá ser tomada en cuenta, ya que el desarrollo de calor ocurre principalmente en el LED individual. Con la lámpara de polimerización LED Elipar FreeLight 2, el calor es disipado por un vertedero de calor de alta conductividad térmica con una caja de integración de aluminio. La alta conductividad de este material asegura que se mantenga una temperatura baja en el LED, durante la operación continua o de varios minutos, protegiendo y asegurando la longevidad del LED. Cuando la unidad es apagada, el calor temporalmente almacenado en el vertedero de calor es disipado hacia el medio ambiente por la interacción con la caja compuesta de aluminio. Este diseño, excluye la necesidad de ventiladores o de otros medios para enfriar el dispositivo.

El manejo de este tipo de calor es posible solo con la cantidad moderada de calor producido por el LED, el cual representa menos de un 5% de la cantidad producida por una lámpara halógena. No obstante, el calentamiento, y la efectiva disipación del calor son cruciales para el desempeño de una unidad de polimerización basada en LEDs de alta intensidad.

Se requiere de un arreglo óptico eficiente para la dispensación de luz de alta intensidad necesaria para la polimerización inducida por luz. Para realizar esto, se utiliza un reflector cónico en la base de la guía de luz para asegurar el máximo flujo de luz. Este reflector consiste de una hoja metálica reflectora libre de interferencia que posee cualidades ópticas únicas, permitiendo un acoplamiento óptimo de la luz generada por el LED dentro de la guía de luz.

Indicaciones

La lámpara de polimerización LED Elipar™ FreeLight 2 es un dispositivo de fotopolimerización universal para resinas, compómeros, adhesivos y materiales fotopolimerizables de ionómero de vidrio. La polimerización efectiva de estos materiales por la lámpara de polimerización LED Elipar FreeLight 2 requiere que estos materiales contengan canforoquinona como foto-iniciador. Los materiales dentales que utilizan otras alternativas de foto-iniciador con un espectro de absorción por fuera del rango de 430-480nm no son compatibles. La tabla 4 muestra una lista de materiales que poseen foto-iniciador compatible con la lámpara de polimerización LED Elipar FreeLight 2. Por cada producto compatible en la lista, el tiempo de polimerización indicado por el fabricante deberá ser reducido en un 50%.

Tabla 4:
Compatibilidad
de los
materiales
dentales
comunes con la
Lámpara de
Polimerización
LED Elipar
FreeLight 2

	Producto	Compatible	No Compatible
<i>Resinas Restaurativas</i>	Adamant	x	
	Admira®	x	
	Charisma®	x	
	Clearfil™ AP-X	x	
	Compoglass® F	x	
	Definite®		x
	Dyract™ AP	x	
	EsthetX™	x	
	Restaurador de Compómero F2000	x	
	Filtek™ A110 Restaurador Anterior	x	
	Filtek™ Flow Restaurador Fluido	x	
	Filtek™ P60 Restaurador Posterior	x	
	Filtek™ Supreme Restaurador Universal	x	
	Filtek™ Z250 Restaurador Universal	x	
	Heliomolar®	x	
	Herculite® XRV™	x	
	Compómero Hytac™		x
	InTen-S®	x	
	Pertac™ II	x	
	Pertac™ -Hybrid	x	
	Point 4	x	
	Prodigy™	x	
	Solitaire® II	x	
	SureFil™	x	
	Tetric® Bleach		x
	Tetric® Ceram	x	
	Tetric® Flow	x	
	TPH Spectrum™	x	
	Visio™ Dispers	x	
	Restaurador Z100™	x	
	<i>Ionómeros de Vidrio Cementos</i>	Fuji II™ LC	x
Vitremer™		x	
Compolute™ Luting Cement		x	
RelyX™ ARC Cemento Adhesivo de Resina		x	
RelyX™ Unicem Cemento de Resina Auto-Gravable		x	
RelyX™ Veneer Cement		x	
Sono™ Cem		x	
Variolink® II	x		
<i>Liners</i>	Vitrebond™	x	
<i>Selladores</i>	Clinpro™ Sealant	x	
	Helioseal	x	
	Visio™ Seal	x	
<i>Sistemas Adhesivos</i>	Adper™ Prompt™ L-Pop™ Adhesivo de Auto-Grabado	x	
	Adper™ Prompt™ Adhesivo de Auto-Grabado	x	
	Adper™ Scotchbond™ Multi-Propósito Adhesivo Dental	x	
	Adper™ Single Bond Adhesivo Dental	x	
	Excite®	x	
	Optibond Solo Plus	x	
	Prime & Bond™ NT	x	
	Syntac® Classic	x	

Propiedades Técnicas

La lámpara de polimerización LED Elipar™ FreeLight 2 es un instrumento de luz de alta intensidad diseñado para la polimerización de resinas. Debido a que las lámparas halógenas son el estándar en el campo de la polimerización por luz, los siguientes estudios demuestran que la lámpara de fotopolimerización LED Elipar FreeLight 2 ofrece la calidad de polimerización equivalente a aquella lograda por las lámparas halógenas convencionales, logrando este objetivo en la mitad del tiempo de exposición.

Las propiedades de los diferentes restaurativos evaluados incluyen los siguientes tópicos:

- Propiedades mecánicas de los materiales fotopolimerizables preparados utilizando la lámpara de polimerización LED Elipar FreeLight 2 o la lámpara de polimerización Elipar™ TriLight.
- El desarrollo de temperatura durante el uso de la lámpara de polimerización LED Elipar FreeLight 2 y de lámparas halógenas.
- Una comparación de la profundidad de polimerización lograda con la lámpara de polimerización LED Elipar FreeLight 2 o con lámparas halógenas.
- La emisión de espectro de la lámpara de polimerización Elipar FreeLight, lámpara de polimerización LED Elipar FreeLight 2 y lámparas halógenas y su respectiva compatibilidad con la canforoquinona.

Mediciones Internas

Propiedades Mecánicas de los Materiales Foto-polimerizados Preparados Utilizando la Lámpara de Polimerización LED Elipar FreeLight 2 o la Lámpara de Polimerización Elipar TriLight.

Las mediciones se llevaron a cabo en los laboratorios de investigación clínica de 3M ESPE Dental, Alemania, en acuerdo con las especificaciones ISO 4049 (materiales de obturación basados en resina). Todas las pruebas se llevaron a cabo con la lámpara de polimerización Elipar TriLight según las especificaciones del fabricante y fueron comparadas con la lámpara de polimerización LED Elipar FreeLight 2 con una reducción del 50% del tiempo de polimerización indicado por el fabricante. La tabla 5 resume la resistencia a la flexión, el módulo-e, y la profundidad de polimerización de los materiales probados; éstos fueron medidos tanto para la lámpara de polimerización LED Elipar FreeLight 2 como para la lámpara de polimerización Elipar TriLight respectivamente. La información en esta tabla constituye los resultados representativos derivados de una gran base de datos generados para probar y verificar la eficacia de la lámpara de polimerización LED Elipar FreeLight 2.

Tabla 5.
Propiedades mecánicas de Clearfil APX, Pertac II, Prodigy, y Spectrum TPH

		Clearfil™ APX	Pertac™ II	Prodigy™	Spectrum TPH
Resistencia a la Flexión [MPa]	FreeLight 2	162	107	127	124
	TriLight	163	106	124	131
Módulo-e [MPa]	FreeLight 2	16747	7850	8552	9002
	TriLight	16447	7460	7279	9300
Profundidad de Polimerización [mm]	FreeLight 2	1.9	1.7	2.2	2.3
	TriLight	2.1	2.1	2.4	1.9

Clearfil APX, Pertac II, Prodigy, y Spectrum TPH fueron evaluadas según las especificaciones ISO 4049.

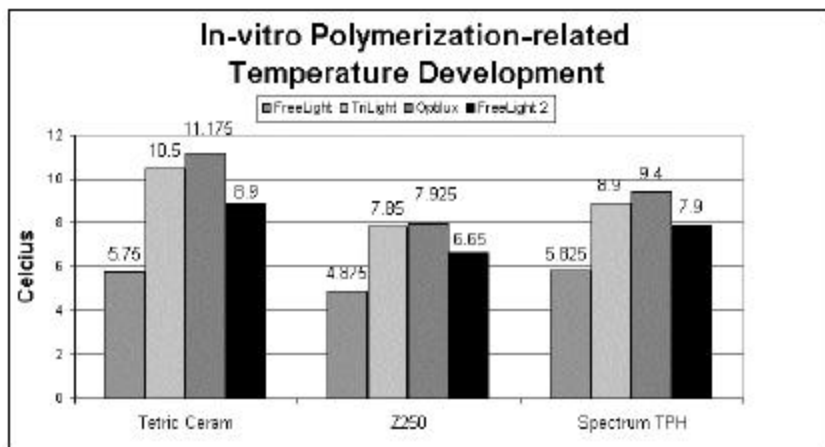
Desarrollo de Temperatura Durante el Uso de las Lámparas de Polimerización LED Elipar™ FreeLight, Elipar FreeLight 2 y Lámparas Halógenas.

Los datos acerca de polimerización relacionados al desarrollo de temperatura en las resinas restaurativas es prácticamente de interés, debido a que el diseño experimental y la interpretación de datos son demandantes. En principio, dos diferentes “fuentes de calor” pueden contribuir en el aumento de la temperatura en las restauraciones de resina:

- La luz irradiada de la lámpara de polimerización (dT_{rad}).
- Calor generado por la reacción de polimerización (dT_{poly}).

En la Figura 2 se muestra el pico en el desarrollo de la temperatura de las muestras in-vitro polimerizadas con diferentes lámparas. (Laboratorio de Investigación Clínica, 3M ESPE). El pico en el aumento de la temperatura de las muestras polimerizadas con la lámpara de polimerización LED Elipar FreeLight 2 es similar a aquel mostrado por una unidad halógena estándar (Elipar™ TriLight) y estadísticamente menor que las muestras polimerizadas con una lámpara de alta intensidad (Optilux™ 501). Sin embargo, el tiempo de polimerización es únicamente la mitad que el de una lámpara estándar o el mismo al ser comparado con la lámpara Optilux 501.

Figura 2:
Comparaciones en el pico de desarrollo de la temperatura de las lámparas de polimerización LED Elipar FreeLight y Elipar FreeLight 2, lámpara de polimerización Elipar TriLight, y Optilux 501 durante la polimerización por luz

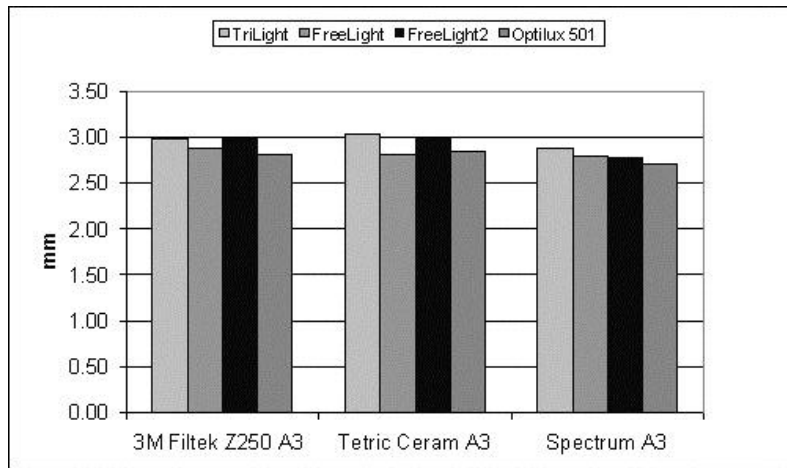


Una Comparación en la Profundidad de Polimerización Lograda con la Lámpara de Polimerización LED Elipar™ FreeLight, Elipar FreeLight 2 o con Lámparas Halógenas.

ISO 4049

El siguiente procedimiento estandarizado describe el protocolo para establecer la profundidad de polimerización. Una resina es empacada dentro de un cilindro metálico. La superficie superior es expuesta a una fuente de luz visible por un período de tiempo recomendado. Después de la exposición, la resina es removida del molde y el material no polimerizado es raspado eliminándolo mediante el uso de un instrumento plástico. El valor grabado corresponde a la mitad de la altura del cilindro de material polimerizado después de que este es raspado de nuevo.

Figura 3.
Profundidad de polimerización del restaurador universal Filtek™ Z250, y de los restauradores Tetric™ Ceram, y Spectrum TPH™



La Figura 3 muestra la profundidad de polimerización de los restauradores 3M ESPE Filtek™ Z250, Tetric™ Ceram, y Spectrum TPH™ los cuales se polimerizaron de acuerdo con las recomendaciones de los fabricantes con las lámparas de polimerización Elipar FreeLight y Elipar™ TriLight.

También se muestran las profundidades de polimerización con una reducción del 50% en los tiempos de polimerización recomendados, con la lámpara de polimerización LED Elipar FreeLight 2 y la Kerr Optilux 501.

Con las tres resinas, la lámpara de polimerización LED Elipar FreeLight 2 logró de manera significativa mayor profundidad de polimerización al compararse con los resultados de la Optilux 501 con el mismo tiempo de polimerización. Estos datos son resultados representativos de un estudio mas largo conducido durante el desarrollo de la lámpara de polimerización LED Elipar FreeLight 2.

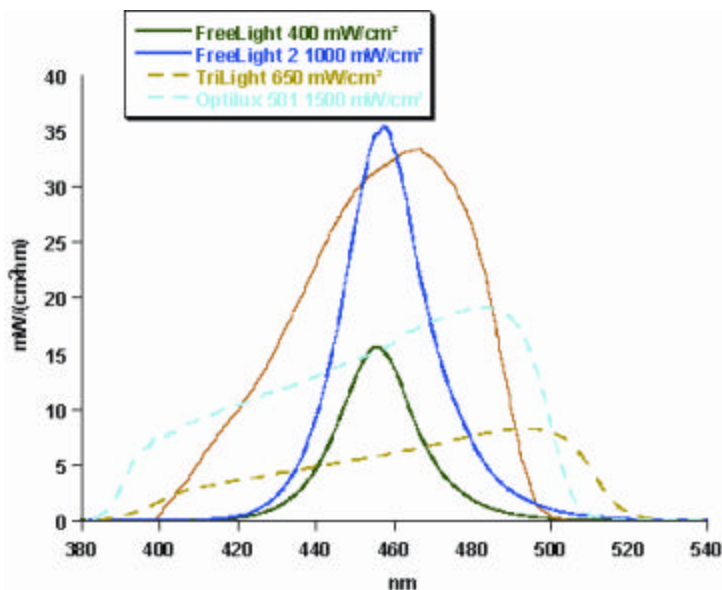
La Emisión de Espectro de la Lámpara de Polimerización Elipar™ FreeLight, Lámpara de Polimerización LED Elipar FreeLight 2 y Lámparas Halógenas y su Respectiva Compatibilidad con la Canforoquinona.

(3M ESPE Dep. de I y D Alemania)

La información acerca de la composición del espectro de la luz emitida de una lámpara de polimerización puede ayudar al entendimiento acerca de la eficiencia y el mejoramiento de la tecnología LED. Las curvas de absorción son comúnmente utilizadas para la caracterización de foto-iniciadores y la coincidencia entre ellos y la fuente de luz de emisión de espectro y su eficiencia de reacción predecible.

El espectro de absorción de la canforoquinona (curva naranja) se muestra en la Figura 4. Como lo indica el espectro, la canforoquinona posee la capacidad de absorber la luz con un rango de 380 a 500 nanómetros. Debido a que la canforoquinona puede comenzar la polimerización en presencia de co-iniciadores basados en aminas, la curva de absorción de la canforoquinona constituye el rango total de luz que puede iniciar una reacción de polimerización. Por ejemplo, la luz en el rango de 380-430nm puede ser absorbida por la canforoquinona pero la probabilidad es menor que la longitud de onda y su máximo de absorción de 465nm. La luz con una longitud de onda de 465nm es por mucho, más adecuada para iniciar una reacción de polimerización y por ello es más eficiente que la luz con otra longitud de onda.

Figura 4.
Espectro de absorción de la canforoquinona (naranja) y el espectro de emisión de la lámpara de polimerización Elipar FreeLight (verde oscuro), lámpara de polimerización LED Elipar FreeLight 2 (azul), Elipar TriLight (verde claro), y la lámpara de polimerización Optilux™ 501 (azul claro).



Tal como se muestra en la Figura 4, el espectro de emisión de la lámpara de polimerización Elipar FreeLight, la lámpara de polimerización LED Elipar FreeLight 2, y el espectro de absorción de la canforoquinona son muy similares. Ambas lámparas de polimerización Elipar FreeLight y la Elipar FreeLight 2 muestran casi en forma idéntica, la misma eficiencia de polimerización por luz de las resinas, mientras que la nueva versión ofrece una mayor intensidad de luz total (equivalente al área bajo la curva de emisión).

Guía Técnica

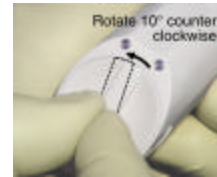


Consejos de Uso

Lámpara de Polimerización LED Elipar™ FreeLight

Remoción de la Cubierta de la Batería:

- Gire la cubierta localizada por debajo de la pieza de mano en sentido contrario a las manecillas del reloj hasta que esta se detenga y remueva la cubierta.



1

Inserción de la Batería:

- Inserte la batería recargable con un movimiento suelto como muestra la flecha hasta que escuche o sienta que la batería queda insertada en su sitio.
- Reemplace la cubierta y gire en sentido de las manecillas del reloj hasta que esta quede asegurada en su sitio.



2

Remoción de la Batería:

- Presione con una espátula pequeña o similar entre los cilindros de la batería hasta que el seguro de inserción libere la batería.



3

- Remueva la batería como se ilustra en la figura 4. Inserte una nueva batería y reemplace la cubierta como se describe e ilustra en la figura 2 arriba.



4

Pasos para la Carga de la Batería:

- Coloque la base del cargador sobre una superficie nivelada. No obstruya las aberturas localizadas en la base de la unidad.
- Conecte el cargador. El LED verde ubicado en el lado izquierdo de la unidad deberá iluminarse indicando que la unidad se encuentra lista para ser operada.



5

Pasos para la Carga de la Batería: (Cont.)

- **Asegúrese que los contactos en la base del cargador y pieza de mano se encuentren secos. Los contactos mojados pueden ocasionar un corto circuito o daño.**
- Previo al primer uso, coloque la pieza de mano en el cargador para cargar la batería nueva.
- El LED rojo ubicado en el lado izquierdo de la unidad de carga se iluminará después de aproximadamente 2 segundos. La batería estará cargada cuando el LED rojo se apague.
- Nota: tomará demasiados ciclos de polimerización y de carga antes de que la unidad logre la máxima capacidad de operación.



6

Lámpara de Polimerización LED Elipar™ FreeLight

Limpiando/Desinfectando la Base de Carga y la Pieza de Mano:

- **Frote la pieza de mano y la base de carga para desinfectar. No aplique spray. Mantenga secos los contactos. Los agentes desinfectantes no deberán penetrar las aberturas de la unidad.**
- Aplique el agente desinfectante con un paño suave y deje que el desinfectante permanezca por el tiempo recomendado por el fabricante. Siga las precauciones de uso.
- Frote finalmente con un paño limpio para remover cualquier residuo de la solución desinfectante.
- Asegúrese de que todos los contactos de carga estén secos. **Un procedimiento de desinfección inadecuado puede ocasionar la degradación del plástico y corrosión.**
- No utilice solventes o agentes de limpieza que contengan abrasivos ya que estos pueden dañar las partes plásticas.



7



8

Limpiando/Esterilizando la Guía de Luz:

- La resina polimerizada sobre la punta de la guía de luz deberá ser removida con alcohol. Una espátula de plástico puede ser útil en la remoción del material. No utilice instrumentos con filo o con punta.
- La guía de luz puede esterilizarse en autoclave de vapor. No esterilice la guía de luz con calor seco o químicos.
- Cualquier remanente de agua deberá ser limpiado de ambos extremos de la guía de luz antes y después de la esterilización con vapor.



9

Empuñadura Adecuada de la Pieza de Mano:

- Para un mayor confort y posicionamiento, utilice la empuñadura de lápiz.



10

Instrucciones de Uso

Descripción del Producto

La Lámpara de Polimerización LED Elipar™ FreeLight 2 es una unidad compacta de alto desempeño para la polimerización intraoral de materiales dentales. El dispositivo consiste de un cargador y de una pieza de mano inalámbrica accionada por una batería recargable. Se encuentra diseñada para utilizarse sobre una mesa y no puede ser montada en la pared.

El dispositivo utiliza un LED de alto desempeño como fuente de luz. En contraste con las unidades de luz halógenas, la luz es emitida principalmente en el rango de longitud de onda de 430 a 480nm, el rango relevante para los productos que contienen canforoquinona.



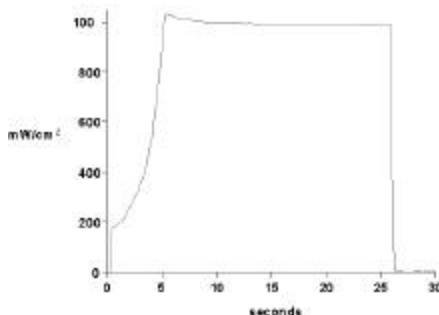
Polimerización Exponencial de Rampa

La unidad Elipar FreeLight 2 también incorpora una modalidad de polimerización de rampa. Se cree que la exposición inicial a una baja intensidad de luz, seguido de un incremento a una intensidad total reduce el estrés producido sobre el diente. Sakaguchi y Berge (J Dent 1998 Nov; 26(8): 695-700) evaluaron este efecto y concluyeron que la “aplicación de luz a menor intensidad que la intensidad máxima de la lámpara de polimerización, resultó en una reducción significativa de la tensión por la contracción a la polimerización sin afectar significativamente el grado de conversión”. En el IADR del 2002, Yoshikawa et al (J Dent Res 81 (A) Abstracto 3135) ilustró el beneficio de este estrés reducido en la reducción de la filtración marginal, concluyendo que “la polimerización en rampa mejoró significativamente el sellado marginal de las restauraciones de resina.”



Cuando esta modalidad es activada con la unidad Elipar FreeLight 2, un efecto de rampa de intensidad de luz alcanzará la máxima intensidad 5 segundos después de activar la unidad, y entonces el tiempo de polimerización escogido será completado. De este modo si se escoge 10 segundos, el tiempo de polimerización total se vuelve: 5-segundos de rampa + 10 segundos de máxima intensidad para un total de 15 segundos. La figura abajo ilustra el efecto de añadir una polimerización exponencial de rampa a 20-segundos de polimerización a una intensidad máxima.

Figura 5.
Rango de salida vs. tiempo con el modo exponencial activado de la Lámpara de polimerización Elipar FreeLight 2.



La igualdad óptima entre el rango de longitud de onda y su objetivo intencionado asegura que el desempeño de la polimerización sea similar a aquel de las unidades de luz halógenas, ocurriendo esto a una intensidad de luz más baja. El desempeño de polimerización de esta unidad de luz se acrecienta y el tiempo de exposición de los materiales compatibles puede ser reducido en un 50% al ser comparado con una unidad de luz halógena convencional.

Opciones y Modalidades de Exposición:

- Modalidad estándar: Intensidad de luz total durante el todo el ciclo de exposición.
- Modo exponencial: Son agregados 5 segundos de luz continua con intensidad en incremento al tiempo de polimerización seleccionado.

El cargador se encuentra equipado con un área de prueba integral para la verificación de la intensidad de luz.

El dispositivo se envía con una pequeña guía de luz con un diámetro de salida de luz 8mm. Las guías de luz de otras unidades no son compatibles y no deberán ser utilizadas.

Existen dos tipos de guías de luz disponibles como accesorios. La “maxi fiber rod” con un diámetro de 13mm para áreas más grandes, (e.g., sellar fisuras), y la “Proxy fiber rod” con una salida en forma de punta, (e.g., para uso en áreas interproximales). **Ambas guías, la maxi fiber rod y la Proxy fiber rod deberán solamente ser utilizadas para los propósitos intencionados y no para la polimerización de de los materiales de obturación cotidianos, donde no se puede garantizar la polimerización completa.**

La pieza de mano se encuentra equipada con una función de “baja energía” para minimizar el consumo de energía de la unidad. La pieza de mano cambia a la modalidad de “baja energía” una vez que esta es colocada sobre el cargador o si esta permanece sin usarse por aproximadamente 10 minutos fuera del cargador.

En el modo en stand-by, el cargador consume 0.75W.

Campos de Aplicación

En la polimerización de los materiales dentales activados por luz que contienen foto-iniciadores que se activan en un rango de longitud de onda 430-480nm. Aún cuando la gran mayoría de materiales dentales que polimerizan con luz caen en este rango de longitud de onda, el fabricante del material en cuestionamiento deberá ser contactado para la confirmación de esto.

Instalación de la Unidad

Programación de Fábrica

La programación de fábrica de la unidad es como sigue:

- 20 segundos de tiempo de exposición

Pasos Iniciales

Carga

1. Confirme que el voltaje indicado en placa de rango corresponda al de la fuente principal de voltaje.

-
2. Coloque la base de carga sobre una superficie nivelada.
 - No obstruya las aberturas en la base de la unidad.
 3. Conecte la base de carga.
 - El LED en color verde ubicado del lado izquierdo del dispositivo deberá iluminarse. Esto muestra que la unidad se encuentra lista para ser operada; por favor refiera a la sección, "Display de LEDs del Cargador".

Guía de Luz/Pieza de Mano

Jamás inserte la pieza de mano en el cargador sin haber insertado primero la batería dentro de la pieza de mano.

- Esterilice en autoclave la guía de luz antes del al primer uso.
- Coloque la guía de luz en la pieza de mano hasta que quede insertada en su sitio.

Insertando la Batería Recargable

- Gire la cubierta localizada por debajo de la pieza de mano en sentido contrario a las manecillas del reloj hasta que esta se detenga y remueva la cubierta.
- Para evitar el mal funcionamiento, asegúrese de que la batería se encuentra apropiadamente insertada. Recueste la pieza de mano insertando la batería recargable con un movimiento suave como muestra la flecha hasta que escuche o sienta que la batería queda insertada en su sitio.
- Reemplace la cubierta y gire en sentido de las manecillas del reloj hasta que esta quede asegurada en su sitio.
- Si ocurriera un mal funcionamiento, remueva la batería recargable del dispositivo y vuelva a insertarla como se describe arriba.



Cargando la Batería

- **Asegúrese que los contactos en la base del cargador y pieza de mano se encuentren secos. Los contactos mojados pueden ocasionar un corto circuito o daño.**
- Previo al primer uso, coloque la pieza de mano en el cargador para cargar la batería nueva.
- El LED rojo ubicado en el lado izquierdo de la unidad de carga se iluminará después de aproximadamente 2 segundos. La batería estará cargada cuando el LED rojo se apague.
- **Nota:** tomará demasiados ciclos de polimerización y de carga antes de que la unidad logre la máxima capacidad de operación.



Display de LEDs del Cargador

LED Verde	LED Rojo	Pieza de Mano insertada en el cargador	Indica
On	Off	No	El cargador esta listo para la operación
On	Off	Si	La carga ha sido completada
On	On	Si	La batería recargable esta siendo cargada
On	Parpadeando	Si	La batería recargable esta defectuosa

Sujetador de Mesa para la Pieza de Mano

Mientras se realiza un procedimiento, la pieza de mano puede ser colocada en un sujetador para mesa.

Operación



Selección del Tiempo de Exposición

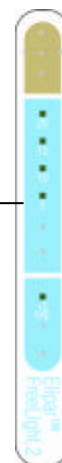
Seleccione uno de los dos tiempos de exposición disponibles oprimiendo el botón “+5 exp.”. La modalidad de exposición no podrá ser cambiada durante la exposición. Los tiempos de exposición de 5, 10, 15, y 20 segundos pueden ser seleccionados para cualquier modalidad; “Selección el Tiempo de Exposición”.

- Modo Exponencial: El LED de “5 seg. de exposición” se encuentra iluminado
- Modo Estándar: El LED de “5 seg. de exposición” no se encuentra iluminado.

Selección del tiempo de exposición

Los tiempos de exposición de 5, 10, 15 y 20 segundos se encuentran disponibles para ambas modalidades de operación.

- Refiera a la documentación del material dental respectivo para el tiempo de exposición recomendado y reducir así el tiempo en un 50%.
- Seleccione el tiempo de exposición al oprimir el botón en el área azul.
- El tiempo de exposición seleccionado se encuentra indicado por los 4 LEDs verdes en esta área en azul.
- Cada vez que el botón es oprimido, el programa avanza al siguiente valor (más alto); desde 20 segundos el programa de exposición regresa a 5 segundos. Manteniendo el botón oprimido, el display avanza hacia el programa disponible.
- El tiempo de exposición no puede ser cambiado durante la exposición.



Activando y Desactivando la Luz

Botón de Encendido/Apagado

Active la luz al oprimir el botón verde de inicio.

- Inicialmente, los LEDs muestran los tiempos de exposición preestablecidos: 4 LEDs iluminados representan 20 segundos de tiempo de exposición. Después de cada 5 segundos de exposición, cada LED se irá apagando (i.e., 3 LEDs corresponden a 15 segundos de tiempo de exposición remanente; 2 LEDs corresponden a 10 segundos de tiempo de exposición remanente, etc.)
- Para apagar la luz antes de completar el tiempo de exposición preestablecido, oprima de nuevo el botón verde de inicio.

Posicionando la Guía de Luz

- Gire la guía de luz hacia la posición óptima para la polimerización.
- Para utilizar por completo la intensidad de luz provista, coloque la guía de luz tan cerca como le sea posible al material de obturación. Evite el contacto directo con el material de obturación. Para obtener la intensidad de luz total mantenga siempre limpia la guía de luz. Las guías de luz dañadas reducen sustancialmente la intensidad de luz y deberán ser reemplazadas inmediatamente. Los bordes filosos pueden causar algún daño serio.

Insertando y Removiendo la Guía de Luz de/dentro de la Pieza de Mano

- Para remover la guía de luz de la pieza de mano, jale ésta hacia el frente del dispositivo.
- Para insertar la guía de luz dentro de la pieza de mano, empuje la guía de luz hacia dentro hasta que ésta quede insertada en su sitio.

Mediciones de Intensidad de Luz

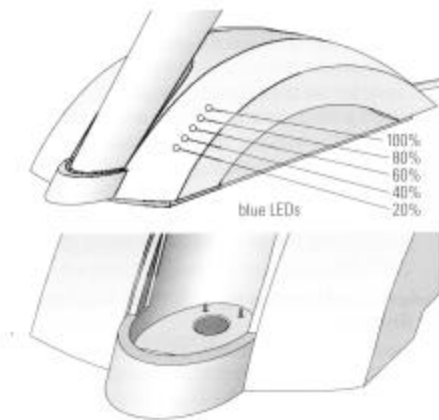
La intensidad de luz podrá ser determinada en forma confiable solo con el cargador de la unidad de la Lámpara de Polimerización Elipar FreeLight 2. El área de prueba de luz se encuentra localizada en la base del cargador. Realizar la prueba de intensidad de luz con cualquier otro tipo de unidad provocará resultados erróneos debido a las diferencias en la fuente de luz utilizada y al arreglo de los componentes.

Precaución: ¡Por favor vea!

- **Mida la intensidad de luz en la modalidad estándar, utilizando solamente la guía de luz turbo.**
- **Si se requiere, limpie el área de prueba con un paño suave. Tenga cuidado de no doblar o dañar los contactos de carga. Asegúrese de que los contactos de carga se encuentren secos.**
- **Sin aplicar presión, coloque la punta de salida de la guía de luz al nivel del área de prueba.**
- **Active la lámpara al oprimir el botón verde de Encendido. Todos, los 5 LEDs azules se ENCIENDEN por aproximadamente 1 segundo. Después de este**

período de tiempo, el número de LEDs iluminados es indicativo de la intensidad de luz que fue medida: 5 LEDs = 100%, 4 LEDs = 80%, 3 LEDs = 60%, 2 LEDs = 40%, 1 LED = 20%.

- Si la intensidad de luz es por abajo del 80% (i.e., solo 4 LEDs brillan ENCENDIDOS), verifique la guía de luz si ésta presenta contaminación o defectos.
- Proceda de la siguiente manera:
 1. Limpie la guía de luz si ésta se encuentra contaminada; por favor refiera a la sección de “Mantenimiento y Cuidados”.
 2. Reemplace la guía de luz si ésta se encuentra defectuosa.
 3. En forma alternativa, si (1) y (2) fallan y no mejoran la situación, por favor llame al Servicio al Cliente de 3M ESPE o a su vendedor.



Display de Carga Baja de Batería

Después del uso frecuente, la carga de la batería del dispositivo puede caer por debajo de un 10%, así que solo unas cuantas exposiciones más podrán ser realizadas sin recargar. La carga baja de batería se muestra de varias formas:

- Una señal corta audible de alarma es emitida 5 veces al completar la exposición, y se repite nuevamente cada vez que cualquier botón es oprimido.
- El LED de 5 segundos en la pieza de mano comienza a parpadear.

Ya sea que ocurra en ambos casos, la pieza de mano deberá ser colocada en el cargador tan pronto como sea posible para recargar la batería.

Modalidad de Baja Energía

Una vez que la pieza de mano se ha colocado en el cargador, todas las funciones internas así como los LEDs se apagan automáticamente y la pieza de mano activa la modalidad de baja energía. Esto reduce el poder de consumo de la batería recargable a un nivel mínimo. Fuera del cargador, la pieza de mano activa también la modalidad de baja energía si esta permanece aproximadamente 10 segundos sin utilizarse.

- Para terminar la modalidad de baja energía oprima uno de los dos botones.
- La señal de terminación de bajo poder (dos señales audibles cortas) es emitida indicando que la pieza de mano se encuentra lista para ser operada: el display de la pieza de mano muestra el último programa de modalidad de exposición seleccionado y la programación de tiempo.

Señales Acústicas

Una señal acústica es emitida:

- Cada vez que un botón es oprimido.
- Cada vez que la lámpara es ENCENDIDA o APAGADA.
- Después de que han pasado 5 segundos de tiempo de exposición (1 señal de alarma), 2x después de 10 segundos, 3x después de 15 segundos.

Una señal acústica es escuchada después de oprimir cada tecla opcional, cuando la luz se enciende y se apaga, una vez después de 5s., dos veces después de 10s., y tres veces después de concluir 15s. de tiempo de exposición, y en conexión con un recorrido único en el modo exponencial.

Dos señales acústicas son emitidas:

- Cada vez que se acciona cualquier botón para apagar o concluir la emisión de luz.

Una señal de error de 2 segundos es emitida si:

- El control de temperatura es activado.
- La batería recargable se ha descargado, presentando un remanente donde no se puede asegurar una polimerización confiable.

Errores de Operación

<i>Error</i>	<i>Causa / Solución</i>
El LED de 5 segundos parpadea y una señal corta es emitida 5x cada vez que un botón es tocado o la luz es apagada. La exposición que está siendo llevada a cabo se ve interrumpida (se emite la señal de luz apagada) seguido de una señal de error por 2 segundos; el dispositivo activa la modalidad de baja – energía y ésta se resiste a una nueva activación. Una señal de error de 2 segundos es emitida cuando el botón de inicio (Start) es oprimido.	La carga residual de la batería ha caído por debajo del 10%. <i>Coloque la pieza de mano en el cargador y recargue la batería.</i> La batería carece de suficiente carga. <i>Solución: Coloque la pieza de mano en el cargador y recargue la batería.</i>
El LED rojo en el cargador parpadea.	El control de temperatura es activado para proteger la pieza de mano de sobrecalentarse. La pieza de mano podrá ser utilizada de nuevo cuando ésta se haya enfriado. <i>Solución: Permita que la pieza de mano se enfríe. La luz puede ser activada con éxito una vez que la pieza de mano se ha enfriado.</i> La batería se encuentra defectuosa. <i>Solución: Reemplace la batería.</i>
El LED verde en el cargador falla y no se enciende, aún cuando el cable de energía se encuentra conectado a la fuente de energía.	La fuente de energía carece de voltaje. <i>Solución: Utilice una fuente de energía diferente.</i> O El cargador se encuentra defectuoso. <i>Solución: Mande reparar el cargador.</i>

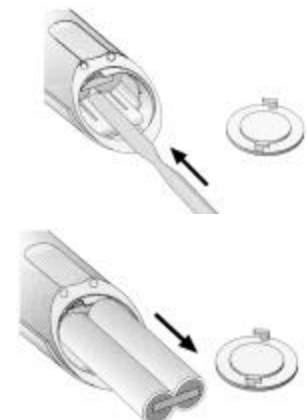
Mantenimiento y Cuidados

Reemplazo de la Batería

Jamás coloque la pieza de mano en el cargador sin haber insertado previamente la batería dentro de la pieza de mano.

Utilice solamente las baterías de almacenamiento de 3M ESPE. El uso baterías de otros fabricantes incluyendo no recargables o baterías primarias, es un riesgo potencial que pudiera dañar el dispositivo.

- Gire la cubierta localizada en la base de la pieza de mano en sentido contrario a las manecillas del reloj hasta que esta se detenga y remueva la cubierta.
- Presione con una espátula pequeña o similar entre los cilindros de la batería hasta que el seguro de inserción libere la batería.
- Remueva la batería de la pieza de mano.



-
- Inserte la batería recargable con un movimiento suelto como muestra la flecha hasta que escuche o sienta que la batería queda insertada en su sitio.
 - Reemplace la cubierta y gire en sentido de las manecillas del reloj hasta que esta quede asegurada en su sitio.
 - **Asegúrese que los contactos en la base del cargador y pieza de mano se encuentren secos. Los contactos mojados pueden ocasionar un corto circuito o daño.**
 - Previo al primer uso, coloque la pieza de mano en el cargador para cargar la batería nueva.
 - El LED rojo ubicado en el lado izquierdo de la unidad de carga se iluminará después de aproximadamente 2 segundos. La batería estará cargada cuando el LED rojo se apague.
 - Nota: tomará demasiados ciclos de polimerización y de carga antes de que la unidad logre la máxima capacidad de operación.

Cuidados Pieza de Mano/Batería

- **Los contactos de carga del cargador y de la pieza de mano deberán permanecer secos y no deberán ser tocados con partes metálicas o grasosas. Los contactos mojados pueden ocasionar un corto circuito o daño.**
- No utilice otro cargador ya que este puede dañar la batería.
- La batería no deberá ser inmersa en agua o arrojada dentro de una fogata.

Limpieza de la Guía de Luz

- La resina polimerizada sobre la punta de la guía deberá ser removida con alcohol. Una espátula de plástico puede ser útil en la remoción del material. No utilice instrumentos con filo o con punta.
- La guía de luz puede esterilizarse en autoclave de vapor. No esterilice la guía de luz con calor seco o químicos.
- Cualquier remanente de agua deberá ser limpiado de ambos extremos de la guía de luz antes y después de la esterilización con vapor.

Limpieza del Cargador y de la Pieza de Mano

- **Frote la pieza de mano y la base de carga para desinfectar. No aplique spray. Mantenga secos los contactos. Los agentes desinfectantes no deberán penetrar las aberturas de la unidad.**
- Aplique el agente desinfectante con un paño suave y deje que el desinfectante permanezca por el tiempo recomendado por el fabricante. Siga las precauciones de uso.
- Frote finalmente con un paño limpio para remover cualquier residuo de la solución desinfectante.

-
- Asegúrese de que todos los contactos de carga estén secos. **Un procedimiento de desinfección inadecuado puede ocasionar la degradación del plástico y corrosión.**
 - No utilice solventes o agentes de limpieza que contengan abrasivos ya que estos pueden dañar las partes plásticas.

Almacenamiento de la Pieza de Mano durante Periodos Largos Sin Utilizar

- Si la pieza de mano no será utilizada por un período de tiempo largo, (e.g. durante vacaciones), cargue completamente la batería previo a su salida o mantenga la pieza de mano insertada en el cargador de **operación**.
- De otra forma, las baterías se pueden tronar excesivamente descargadas debido al bajo poder de consumo de energía que ocurre aún en la modalidad de Baja Energía. Esto pudiera dañar la batería.
- Las baterías casi o completamente descargadas deberán ser recargadas a la brevedad posible.

Desecho

Se encuentra provista con el dispositivo, una batería de almacenamiento de hidruro metálico de níquel. El gobierno federal de los Estados Unidos clasifica este tipo de batería como un desecho de bajo riesgo que puede ser desechada en la basura normal.

Reciclar o desechar las baterías defectuosas y unidades en acuerdo con las regulaciones legales locales.

Preguntas Frecuentes

¿Porqué razón no puedo utilizar mi radiómetro portátil para comparar el rango de salida de mi lámpara LED con el rango de salida de mi lámpara de polimerización halógena? ¿Qué medida obtendré de mi radiómetro portátil?

Los radiómetros generalmente no pueden medir la longitud de onda específica de la luz. Estos probadores de luz miden el rango de salida completo de la luz producida en el rango de longitud de onda de 400 a 500nm. Las unidades LED emiten luz solamente en un rango pequeño entre 430 y 490nm.

En adición, con las unidades LED el espectro de emisión más exacto refleja el espectro de absorción del sistema iniciador, así que la habilidad de polimerización actual es mayor que lo que la medición de luz indicaría. Los valores medidos que se obtuvieron con estos probadores de luz, ofrecieron tan solo una leve indicación de la intensidad de emisión actual.

Las mediciones individuales podrán variar con la fuente de luz y el radiómetro. Las siguientes mediciones de una lámpara de polimerización LED Elipar FreeLight 2 proveen de ejemplos de los resultados obtenidos con varios radiómetros portátiles.

<i>Radiómetro</i>	<i>Medición con la lámpara FreeLight 2 (mW/cm²)</i>
Demetron Model 100 Curing Radiometer	920
Caulk™/ Dentsply Cure Rite Visible Light Meter	1260
Spring Light Meter	900

¿Qué clase de mediciones obtendré con otras lámparas de polimerización LED?

Las siguientes mediciones de lámparas de polimerización LED proveen ejemplos de los resultados obtenidos con los mismos dispositivos portátiles de medición de luz. Los medidores de luz y las medidas pueden variar.

<i>Radiómetro</i>	<i>Kerr L.E. Demetron I (mW/cm²)</i>	<i>Ultradent UltraLume™ 2 (mW/cm²)</i>	<i>Discus Dental Flash-lite™ (mW/cm²)</i>
Demetron Model 100 Curing Radiometer	950	430	430
Caulk™/ Dentsply Cure Rite Visible Light Meter	1330	890	670

¿Existen materiales que no son compatibles con la lámpara de polimerización Elipar FreeLight 2?

La mayoría de los productos comerciales son compatibles con la lámpara de polimerización LED Elipar FreeLight 2. No son compatibles con la lámpara de polimerización LED Elipar FreeLight 2 algunos foto-iniciadores que son distintos a la canforoquinona y que poseen una máxima absorción por afuera de los 430-480nm de rango de longitud de onda. Algunos materiales como Tetric™ Bleach, no son compatibles con la lámpara de polimerización LED Elipar™ FreeLight 2. Los productos compatibles y no compatibles se encuentran listados en la Tabla 4, página 9.

¿Posee la batería recargable utilizada con la lámpara de polimerización LED un “efecto de memoria”?

La tecnología de carga específica y la batería de almacenamiento de hidruro metálico de níquel de la lámpara de polimerización LED Elipar FreeLight 2, carece de efecto de memoria. La batería de almacenamiento puede ser recargada en cualquier momento.

¿Durante cuanto tiempo podrá ser operada la lámpara de polimerización LED Elipar FreeLight 2 y como puedo saber cuando la batería se encuentre casi sin carga?

Las baterías de almacenamiento completamente cargadas permiten un tiempo total de exposición de aproximadamente 20 minutos. Existe un tiempo residual de operación del 10% indicado por una señal acústica y una óptica (vea Instrucciones de Uso así como la página 21: “Display de Carga Baja de Batería”).

¿Posee el estado de carga de la batería de almacenamiento un impacto sobre la intensidad de luz de la lámpara de polimerización LED Elipar FreeLight 2?

No existe una reducción significativa de la intensidad de luz sobre el tiempo total de operación de la lámpara de polimerización.

¿Utilizar una mayor cantidad de LEDs significa automáticamente un incremento en la intensidad de luz?

El número de LEDs en una lámpara de polimerización no posee necesariamente una relación en el espectro de salida de la unidad, sin importar el número de LEDs comprometidos. Existen LEDs distintos con distintas intensidades, así que una lámpara de polimerización con un solo LED de alta intensidad puede ser más potente que una lámpara de polimerización con varios LEDs de tipo estándar. El rango de salida de las lámparas de polimerización depende de tres cosas: el espectro de salida en la longitud de onda del LED, intensidad del LED, y del rendimiento y producción de luz óptica.

¿Es la lámpara de polimerización LED Elipar FreeLight 2 adecuada para el blanqueamiento de dientes?

Cuando los agentes de blanqueamiento son expuestos a la luz, la energía térmica de la exposición puede acelerar la reacción de blanqueamiento. La generación de calor de la lámpara de polimerización LED Elipar FreeLight 2 es ampliamente reducida gracias a la tecnología LED. Por esta razón, mientras no sean aceptados tiempos de exposición más largos, la lámpara de polimerización LED Elipar FreeLight 2 no se encuentra indicada para procedimientos de blanqueamiento. Los materiales de blanqueamiento tales como Zaris™ (3M ESPE) se recomienda que éstos no requieren exposición a la luz.

Sumario

Con su tecnología LED innovadora, la lámpara de polimerización LED Elipar™ FreeLight 2 representa el último desarrollo en dispositivos de polimerización por luz. Los LEDs están caracterizados por una excepcional, eficiente y alta producción de luz. El enfriamiento por medio de un ventilador no es necesario. Por esta razón, la lámpara de polimerización LED Elipar FreeLight 2 carece de hendeduras de ventilación, lo que facilita su desinfección.

Los requerimientos de baja energía de la lámpara de polimerización LED Elipar FreeLight 2 permiten que esta pueda ser operada con baterías. La batería recargable de hidruro metálico de níquel soporta 20 minutos de tiempo de exposición sin recargar y no exhibe "efecto de memoria".

Las investigaciones acerca de las características del material demuestran que la lámpara de polimerización LED Elipar FreeLight 2 es un excelente dispositivo de polimerización para materiales dentales. El desarrollo de temperatura durante el proceso de foto-polimerización es afectado de manera positiva. En adición, las propiedades mecánicas y profundidades de polimerización logradas con este instrumento son comparables a las de las lámparas halógenas convencionales requiriendo la mitad de tiempo de exposición.

La Lámpara de Polimerización LED Elipar FreeLight 2 se encuentra disponible con dos modalidades distintas de polimerización: la estándar y la opción de inicio-suave = exponencial. Ambas modalidades resultan en propiedades mecánicas idénticas de los materiales polimerizados.

Referencias

Mills R.W., Jandt K.D., Ashworth S.H.

"Dental composite depth of cure with halogen and blue light emitting diode technology", Br. Dent J, 186(8):388-391 (1999).

Nota: Con una lámpara de polimerización LED que emite únicamente el 64% de la intensidad de luz de una lámpara halógena, se obtuvo significativamente mayor profundidad de polimerización. Además de la intensidad de luz, la emisión de espectro provee información adicional importante en la eficiencia de una lámpara de polimerización. Con mayores mejoras en la tecnología, las lámparas de polimerización LED poseen el potencial de ser una alternativa interesante a los dispositivos halógenos.

Jandt K.D., Mills R.W., Blackwell G.B., Ashworth S.H.,

"Depth of cure and compressive strength of dental composites cured with blue light emitting diodes (LEDs)", Dent Mater. 16, 41-47 (2000)

Nota: Con respecto a la fuerza compresiva alcanzable, no se encontraron diferencias estadísticas significativas, entre una lámpara de polimerización LED con una intensidad de 350 mW/cm.2 y una lámpara halógena comercialmente disponible de 755 mW/cm.2 (Spectrum Dentsply). La profundidad de polimerización de la unidad de polimerización LED fueron menores que las de la lámpara halógena, pero excedió significativamente el requerimiento mínimo de la ISO 4049.

Stahl F., Ashworth S.H., Jandt K.D., Mills R.W.

"Light emitting diode (LED) polymerization of dental composites: flexural properties and polymerization potential", *Biomaterials* 21, 1379-1385 (2000)

Nota: La resistencia a la flexión y el módulo de elasticidad de las resinas dentales no mostró ninguna diferencia estadística significativa al ser polimerizado con una unidad de polimerización LED o una lámpara halógena comercialmente disponible con el doble de intensidad de luz. Esto no fue fiel para la resina restaurativa Solitaire. Sin embargo, los valores respectivos son de una relevancia limitada ya que la resistencia a la flexión de Solitaire no cumple con los requerimientos mínimos aún cuando esta es polimerizada con lámparas halógenas. Debido a esto, Solitaire ha sido recientemente reemplazada por un producto sucesor. En el estudio presente, cálculos teóricos demostraron que la intensidad de luz no es el único parámetro de calidad de un dispositivo de polimerización. Incluyendo el espectro de polimerización en la evaluación, la lámpara de polimerización LED probada logró 92% de la eficiencia de una lámpara halógena.

Tarle Z., Knezevic A., Meniga A., Sutalo J., Pichler G.

"Temperature Rise in Composite Samples Cured by Blue Superbright Light Emitting Diodes", IADR-Meeting Nizaa, Abstract # 433 (1998).

Nota: Con una lámpara de polimerización LED de 12mW/cm.2 de intensidad de luz, se obtuvo un 7% menos de rango de conversión que con la lámpara Elipar Highlight. El desarrollo de la temperatura en los materiales de resina puede ser significativamente reducido con el uso de una lámpara LED.

Meniga A., Knezevic A., Tarle Z., Sutalo J., Pichler G.

"Blue Superbright LEDs as an Alternative to Soft-Start Halogen Curing Unit", IADR-Meeting Nizza, Abstract # 432 (1998).

Nota: Utilizando la misma lámpara de polimerización LED como en el estudio mencionado anteriormente, no existieron diferencias estadísticas significativas en las propiedades mecánicas de las resinas probadas al compararse con la lámpara Elipar Highlight. El rango de conversión para el dispositivo LED medido con FTIR (espectroscopia infrarroja de transformación de fourier) fue 10% menor que con Elipar Highlight.

Tarle Z., Knezevic A., Meniga A., Sutalo J., Pichler G.

"Polymerization Kinetics of Composites Cured by Low Intensity Superbright LEDs", IADR Meeting Vancouver, Abstract # 2319 (1999).

Nota: Se logró una significativa reducción en el desarrollo de temperatura durante la polimerización con una lámpara LED de 12mW/cm.2 de intensidad de luz. Sin embargo, los rangos de conversión obtenidos fueron menores que con las unidades de polimerización disponibles comercialmente. La combinación de más de 16 LEDs se cree que mejoró los resultados de polimerización alcanzados.

Hartung M., Kyrschner R.

Surface Hardness and Polymerization Heat of Halogen/LED-Cured Composites, AADR-Meeting Chicago, Abstract # 1745 (2001).

Nota: Con respecto a las propiedades mecánicas de las resinas probadas, no se encontraron diferencias entre una lámpara de polimerización LED (3M ESPE) y Elipar TriLight. El desarrollo de la temperatura con la lámpara LED fue menor a 5 K que con la lámpara halógena.

Datos Técnicos

Cargador

Voltaje de operación :	100V, 120V, 230V, 50/60Hz (vea la placa para el rango de voltaje establecido por el fabricante)
Entrada de energía:	max. 10VA max. 0.75 W en la modalidad de stand-by
Dimensiones:	Profundidad: 210mm (8.4in.) Ancho: 95mm (3.7in.) Altura: 60mm (2.4in.)
Peso:	555g (1.2lb.)

Pieza de Mano

Suministro de Energía:	Batería recargable hidruro de metal de níquel, 4.8 V
Rango de longitud de onda:	430 - 480nm
Intensidad de luz:	Aproximadamente 1000 mW/cm.2
Duración en uso continuo:	7min. (dependiendo de la temperatura ambiente antes de la activación del control de temperatura)
Tiempo total de operación con la batería de almacenamiento nueva y completamente cargada:	Típicamente 20 minutos
Dimensiones:	Diámetro: 30mm (1.2 in.) Largo: 285 mm (11.2 in.)
Peso:	220 (0.5 lb.)

Cargador y Pieza de Mano

Tiempo de carga estando la batería vacía:	Aproximadamente 2 horas
Temperatura de operación:	16°C...40°C/59°F...104°F
Humedad relativa en el aire:	Max. 80% a 37°C/99°F Max. 50% a 40°C/ 104°F
Altura total con la pieza de mano insertada en la unidad de carga:	190mm
Clasificación:	Protección clase II

Sujeto a modificaciones técnicas sin previo aviso.