



Dr. Carlos Oteo Morilla

Máster en Odontología Estética UCM. Máster en Ciencias Odontológicas UCM
Profesor colaborador del Máster de Odontología Estética UCM. Madrid.

Daniel Blanco

Técnico de audiovisuales. Facultad de Ciencias de la Información UCM. Profesor colaborador del Máster de Odontología Estética UCM.

Dr. Juan Ruiz de Gopegui

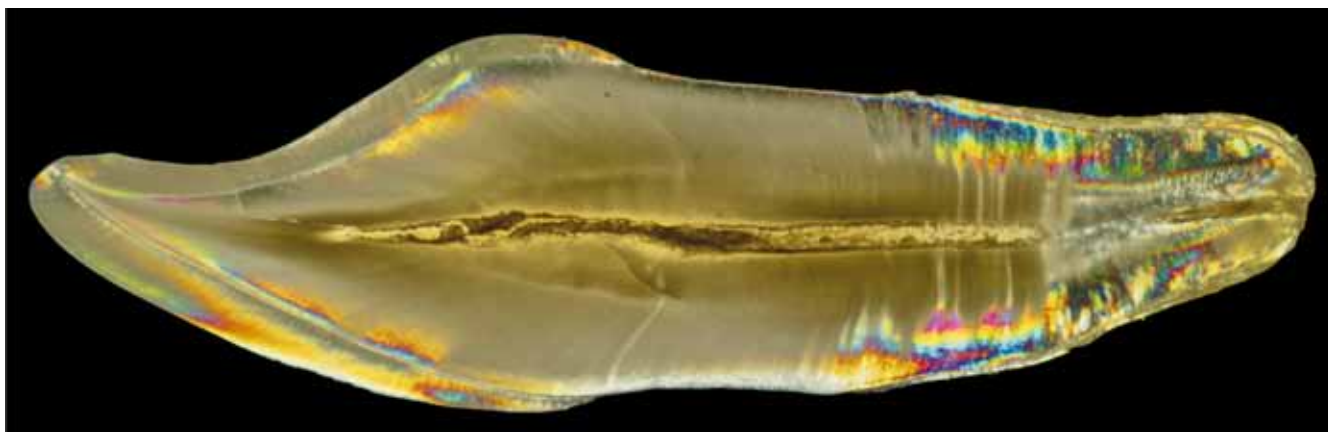
Profesor colaborador del Máster de Odontología Estética UCM.

Dr. Jesús Oteo Calatayud

Profesor ayudante de doctor del Departamento de Odontología Conservadora de la Facultad de Odontología UCM. Profesor colaborador del Máster de Odontología Estética UCM.



POLARIZACIÓN CRUZADA: TÉCNICA Y APLICACIÓN EN ODONTOLOGÍA



Ln numerosas publicaciones se pueden observar fotografías de secciones dentarias, en las que se muestran con gran claridad los grosores de esmalte, dentina y pulpa, así como el direccionamiento de prismas de esmalte.

Dichas fotos aparecen, hoy en día, como portada de multitud de revistas, cursos o folletos dentales.

Suelen ir acompañadas de llamativos colores, que los autores denominan iridiscencia o birrefracción, una «propiedad del esmalte ante la luz refractada», lo cual aumenta la curiosidad de la fotografía en sí.

Yo mismo he dedicado varios años a saber realizar este tipo de fotografías por cuenta propia, y es por ello que voy a explicar cómo las realizo, paso a paso, para poder así compartir con amigos y compañeros una parte de la ciencia, el arte y la profesión, que tanto esfuerzo nos cuesta a veces conseguir.

PREPARACIÓN DE LA SECCIÓN DENTARIA

Los pasos de conservación de los dientes nos ayudarán a realizar mejor la fotografía, pero hay que pensar que esta foto es puramente artística, no permite visualizar ninguna característica especial del diente, de modo que debemos probar con todos los dientes que tengamos a mano, de este modo, siempre descubriremos nuevas opciones y conseguiremos efectos de lo más curiosos.

Para obtener la fotografía más óptima, el diente debe estar en las mejores condiciones posibles. Nada más extraerlo, debería ser introducido en alcohol, o en una solución de timol al 0,9%, lo cual conservará el color del diente en buenas condiciones.

El corte del diente en secciones es una parte compleja, ya que es difícil disponer de sierras de diamante, fácilmente accesibles en las universidades o laboratorios de microscopía.

En caso de disponer de ella, tan sólo habría que introdu-

cir el diente en un bloque de acrílico, de modo que se acople a la mordaza de la máquina de recortar, consiguiendo cortes de 100 a 200 micras.

En caso de no disponer de dicha sierra, mediante discos de pulir de grano grueso, reduciremos el diente de un lado y después del otro, para al final pulir la sección con discos de grano fino (**figuras 1 y 2**).



Figura 1.

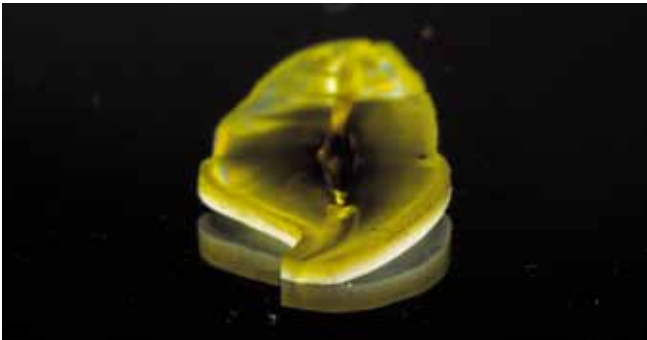


Figura 2.

Una de las ventajas de utilizar esta máquina es que, de un sólo diente, conseguiremos muchas muestras y podremos observar mejor la anatomía dentaria en todo su espesor.

Cuando tengamos los cortes, es recomendable sumergirlos en un aceite de inmersión, que evitará la desecación de la pieza, y que, al poseer el mismo índice de refracción que el vidrio, eliminará la desviación de los rayos de luz.

¿QUÉ MATERIAL NECESITAMOS?

Vamos a comenzar por lo básico: el equipo de fotografía. Existen multitud de marcas, tanto en cuerpos como en objetivos, pero cualquier equipo nos servirá para conseguir la foto.

Opción A:

- Un cuerpo de cámara réflex.
- Un objetivo: Macro de 100mm.
- Un papel polarizado: referencia PF006 de www.polarization.com.
- Un filtro polarizado acoplado al objetivo.
- Una fuente de luz continua (un negatoscopio o una luz blanca intensa).
- Una sección de diente de 100 o 200 micras.
- Un trípode o una mesa de reproducción de fotografía.

Opción B:

- Un cuerpo de cámara réflex.
- Un objetivo: Macro 100 mm.
- Una mesa de reproducción.
- Un polariscopio (posteriormente se describe).

¿EN QUÉ CONSISTE LA POLARIZACIÓN CRUZADA?

Vamos a intentar explicar esto de una manera sencilla. El día que descubrí cómo hacer la fotografía fue el día en que me compré un filtro polarizador para mi objetivo.

Lo ponía en mis manos frente al televisor y al girarlo veía cómo la televisión tornaba en negro, ya que las pantallas de televisión y los ordenadores tienen la pantalla polarizada.

Fue entonces cuando cogí un separador de labios y lo puse frente a la pantalla de mi ordenador, nada más ver lo que pasó, saqué mi teléfono móvil y realicé una fotografía como la que veis en las **figuras 3-5**.

La clave está en la polarización de la fuente de luz, de modo que cuando cruzamos un polarizador a otro (uno lo



Figura 3.

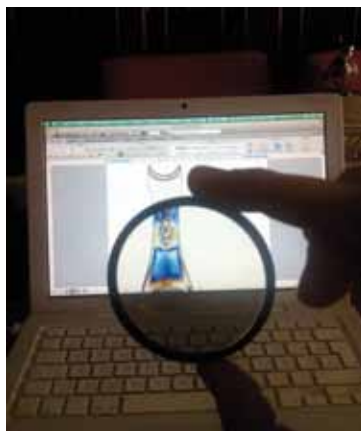


Figura 4.



Figura 5.

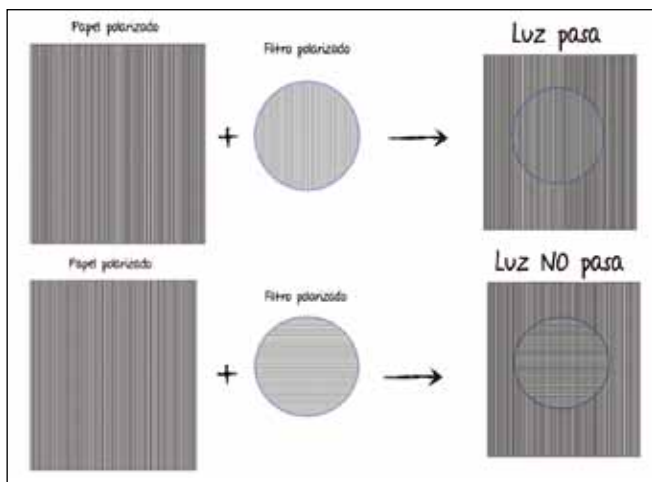


Figura 6.

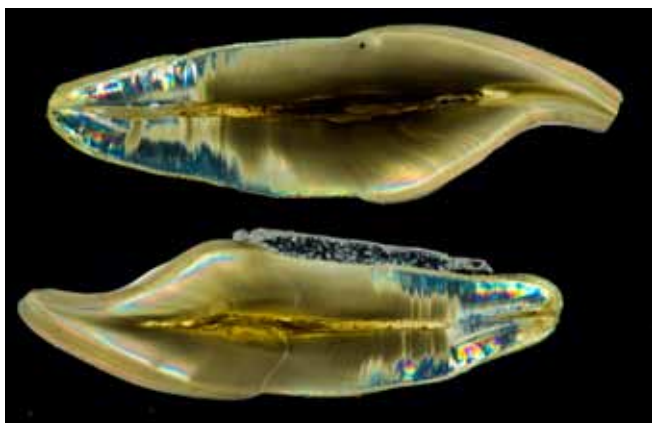


Figura 7.



Figura 8.

orientamos a 0° y el otro a 90°), cortamos totalmente el canal por el que entran las ondas de luz de la fuente, pero no cortamos la refracción de la luz que rebota en el objeto interpuesto (en este caso, el separador de labios que se muestra en las fotografías), esa toma otra dirección y la cámara



Figura 9

la recibe. Esta técnica fotográfica es denominada polarización cruzada (**figura 6**).

Ya había logrado hacer mi primera foto de polarización cruzada. Os cuento esto para que os deis cuenta de que no es una foto especial en la que observamos una propiedad especial del esmalte, como dije anteriormente, tan sólo es un juego de ondas de luz, una fotografía artística, que tienen un vaso, un separador o cualquier objeto que refracte la luz (**figuras 7 y 8**).

Como curiosidad, probad a hacer una foto de este tipo a través de la ventana de un avión comercial. Ya que sus ventanas también están polarizadas, observaréis el paisaje con los colores característicos del arcoiris.

CALIBRACIÓN DE LA CÁMARA

La cámara debe ser calibrada, o bien en manual, o bien con preferencia de apertura de diafragma y que ella elija el tiempo. Para eso es el trípode, para poder disparar fotografías a muchos segundos de exposición sin movimientos. Hay ciertos parámetros que siempre dejaremos fijos:

- ISO a 100 (reducimos el ruido en la fotografía).
- Balance de blancos (la fotografía debería ser realizada con un balance personalizado, pero si la vamos a editar, un balance automático también podría servir).
- El formato de imagen será JPG + RAW.
- La apertura de diafragma a F/32 (máxima profundidad de campo en la fotografía).

Ahora, en preferencia de diafragma, la cámara decidirá el tiempo de exposición y realizará la foto (**figura 9**).

LA TÉCNICA

En primer lugar colocaremos una fuente de luz continua (**figura 10**), por ejemplo, un negatoscopio (si no tenemos nada más potente) o una luz más potente que esté difuminada, como un panel de luz blanca (lo difuminamos colocando encima la carcasa de un negatoscopio) (**figura 11**). Colocaremos el papel polarizado encima de la pantalla ajustándolo

con celofán, de modo que ya habremos polarizado la fuente de luz (**figura 12**). Encima colocaremos la sección del diente y en la cámara pondremos el filtro polarizado del diámetro del objetivo que vayamos a utilizar, es aconsejable un objetivo de 100 mm, y se fija la cámara al trípode o a la mesa de reproducción (**figura 13**).

Con los parámetros ajustados en la cámara, tal y como explicamos anteriormente, y en modo de apertura de diafragma, observamos por el visor y veremos la imagen de polarización cruzada, tan solo tenemos que girar el filtro y veremos cómo cambia la imagen.

<http://www.youtube.com/watch?v=dWOQNlarHXs>

En la opción B utilizamos un polariscopio, que es un instrumento utilizado en gemología, que emite luz polarizada y tiene un segundo filtro polarizado encima, con lupa, que permite ver las gemas con polarización cruzada (**figura 14**). Una desventaja que presenta, es que sólo te permite un corte o dos para fotografiar, debido al tamaño del filtro y a que su luz no es muy potente (**figura 15**).

<http://www.youtube.com/watch?v=ecLTSQGiwrC>

PROCESADO DE LA IMAGEN

Es recomendable que siempre hagáis las fotografías en formato RAW y en JPG. El RAW es un formato de imagen nativa



Figura 10.

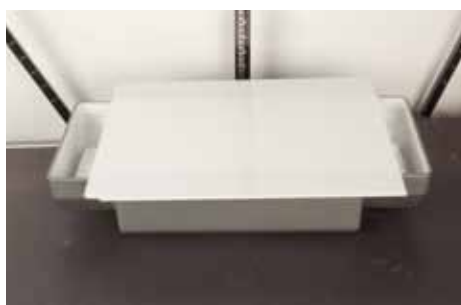


Figura 11.



Figura 12.



Figura 13.

Figura 14.



Figura 15.



sin modificaciones. Contiene la totalidad de los datos de la imagen, tal y como ha sido captada por el sensor de la cámara, y permite recuperar muchas luces y colores a la hora de editar la fotografía.

En formato JPG (la imagen habitual), ya ha sido editada por la cámara y comprimida, de modo que todo lo que la cámara haya decidido que sobra, lo elimina, y no hay tantas opciones al editar a posteriori.

Los programas que utilizamos en la edición son Adobe Raw y Adobe Lightroom.

Dicho procesado nos permitirá corregir balances de blancos, contrastes o exposición de la fotografía.

No hay que confundir editar con modificar una fotografía. La edición está permitida en la fotografía, ya que todas las recuperaciones están dentro de la fotografía RAW. El simple hecho de hacer las fotos en JPG, ya implica que se ha editado la foto (la cámara lo ha hecho por ti).

LA COMPOSICIÓN

Aquí es cuando llega lo personal: la creatividad y la imaginación. Se recomienda, una vez tengáis una foto de un corte,

que rotéis el diente sobre el papel polarizador, la luz cambiará y los colores pasan a ser otros. Montad composiciones que digan algo. Por ejemplo, la foto de la portada, viene a ser una cesta llena de dientes y cortes, a la cual se realizaron muchas fotografías (**figuras 16-19**). ●

ENLACES DE INTERÉS

Enlaces a los vídeos cargados en YouTube, donde se pueden observar, en tiempo real, todos los cambios ópticos que hemos descrito anteriormente.

<http://www.youtube.com/watch?v=dWOQNIarHXs>

<http://www.youtube.com/watch?v=ecLTSQGiwrc>

AGRADECIMIENTOS

A la Dra. Loli Galván, por guiarme sin dudar cuando le pedí ayuda. A Joshua Polanski, por compartir su arte.

Figura 16.



Figura 17.

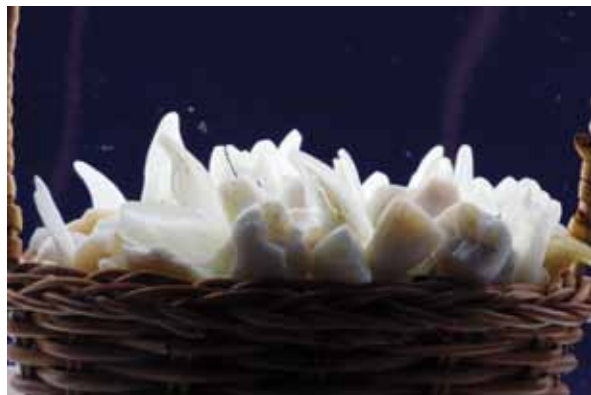


Figura 18.



Figura 19.

