

FOTOGRAFÍA CLÍNICA ODONTOLÓGICA UNA HERRAMIENTA SUBESTIMADA

DR. LUIS BUSTOS CARRASCO

Especialista en Rehabilitación Oral y Estética
Docente de Clínica Rehabilitación oral I y II
Facultad del Odontología de la Universidad del Desarrollo
Concepción (Chile)

CONCEPTOS ESENCIALES

El uso de la fotografía en la práctica odontológica se ha vuelto una necesidad para obtener resultados tanto estéticos como funcionalmente más apropiados.

La tecnología digital en la fotografía ha simplificado la obtención de imágenes y se hace necesario cada vez más entrenar al odontólogo en la obtención de un adecuado registro.

Conocer conceptos básicos de iluminación será también importante para comprender el proceso.

¿Qué es fotografía?

La etimología de la palabra es griega y surge de la combinación de dos conceptos: phōs, por un lado que significa “luz” y grafé, que hace mención al acto de “escribir”. Poniendo en conjunto ambas partes, la palabra significa “escribir con luz”.

La primera experiencia fotográfica se presentó al mundo oficialmente por Louis JM Daguerre en la Academia de Ciencias de París el 7 de enero de 1839. En ese mismo año, Alexander S. Wolcott, un fabricante de instrumentos dentales, diseñó y patentó la primera cámara que producía imágenes sobre una placa de cobre recubierto de plata. (2)

Sin embargo, la fotografía data de mucho antes, en tiempos del siglo V y IV AC los griegos ya habían utilizado la cámara oscura entre sus experimentos. Alrededor del 1500 ya se empezaban a utilizar diferentes combinaciones químicas para plasmar e inmortalizar las imágenes de sus artefactos.

Un largo camino se ha recorrido hasta la era de la fotografía digital, alrededor de 1990. Sin embargo el centro de la atención siempre ha sido el mismo: la luz.

LUZ: CONCEPTOS BÁSICOS Y PROPIEDADES

¿Qué es la luz?

La luz es un fenómeno físico y corresponde a una estrecha banda de radiación electromagnética a la cual es sensible el ojo humano. Éste rango de luz visible no tiene límites exactos ya que está supeditada a la sensibilidad de cada persona, pero por lo general nuestra vista es sensible a una gama de longitudes de onda entre 400 y 700 nanómetros.

Por encima y por debajo de los límites del espectro visible existe energía radiante: por encima del violeta se describe como ultravioleta y por debajo del rojo como infrarrojo.

La luz presenta tres propiedades físicas de interés para los fotógrafos: amplitud o intensidad, longitud de onda o frecuencia y ángulo de vibración o polarización. En lenguaje coloquial, la amplitud se puede interpretar como el brillo de la luz y la longitud de onda determina el color. (7) (Figura 1)

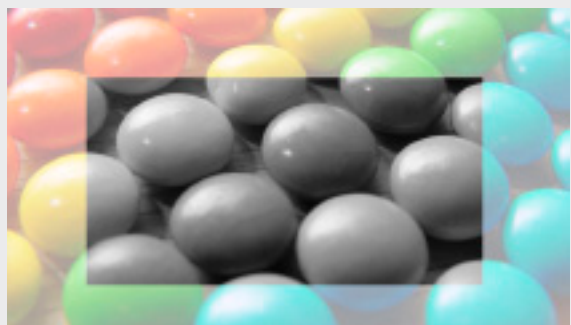


Figura 1

La luz se propaga en línea recta, por lo cual se producen sombras; dependiendo de la superficie donde rebote, la luz puede modificarse para producir sombras menos oscuras.

COLOR

Sin luz, no hay color. El color es un fenómeno complejo resultante de una serie de fenómenos percibidos simultáneamente (fenómeno sensorial) y determinado por las longitudes de onda emitidas por la fuente de luz y reflejadas por las superficies (color luz, color pigmento).

La percepción del color depende de la sensibilidad que tenga el observador. No todos percibiremos el color de igual manera.

Propiedades del color

Tono: Atributo que diferencia el color y por la cual designamos los colores: verde, violeta, anaranjado, etc. Está relacionado con la longitud de onda que domina el espectro. (Figura 2)

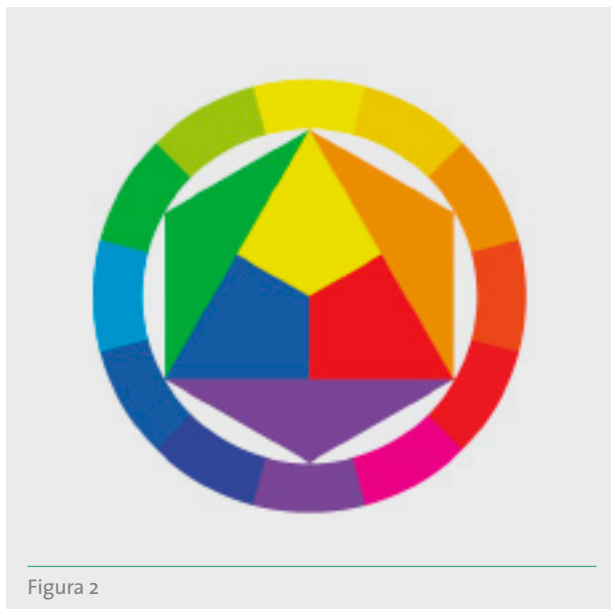


Figura 2

Valor: Que tan claro u oscuro parece un color; se refiere a la cantidad de luz percibida.

Saturación: Pureza o intensidad de un color, la viveza o palidez del mismo. Un color puro es saturado, mientras que un color blanquecino es desaturado.

¿CÓMO SE FORMA LA IMAGEN?

La imagen se forma a partir de un haz de luz que atra-

viesa un lente compuesto por varios cristales y un diafragma que regula la cantidad de luz que ingresa. Esta luz es reflejada por un espejo hacia un penta-prisma (en el caso de las cámaras réflex) y de allí hacia el visor. De esa forma lo que el observador ve a través del visor es lo que la cámara va a fotografiar.

Una vez pulsado el obturador de la cámara, el espejo se levanta y la luz incide sobre el sensor de la cámara ubicado en la parte posterior. Éste se encarga de recibir la información y convertirla en una imagen digital. Es de especial importancia utilizar el lente adecuado pues es éste el encargado de generar la imagen como la necesitamos. (Figura 3)

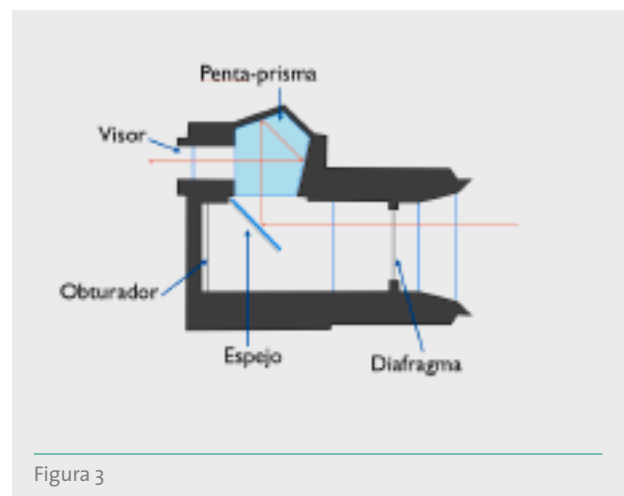


Figura 3

Gracias al avance de la tecnología, hoy podemos contar con la fotografía digital que nos permite una visión inmediata de los resultados y no tener que esperar al procesamiento de las películas como se hacía antiguamente. Por otro lado, su almacenamiento es fácil y rápido. Poder guardar y ver las imágenes en las computadoras también ahorra espacio y brinda acceso a una base de datos casi inmediatamente.

Muchos de los procedimientos realizados en odontología son procedimientos completamente misteriosos y desconocidos por los pacientes; en este sentido la fotografía nos ayudará a enseñar o explicar el diagnóstico y las diferentes etapas del tratamiento. (2)

El modo en que vemos la luz no coincide con la manera que la cámara la registra.

TEMPERATURA DEL COLOR

Existe una definición fotográfica para la luz que contiene todos los colores y que, por lo tanto, es blanca: luz diurna.

Toda luz blanca proviene de fuentes de energía radiante (el sol, filamentos incandescentes de un flash, etc.) Existe una correlación implícita con el calor. Los fotógrafos emplean la idea de temperatura del color para describir el color preciso de una fuente de iluminación (tiene relación a su aspecto cuando se calientan), ya sea azulada o amarillenta. De esta forma se describe el fenómeno de temperatura y se le asigna un valor en grados kelvin.

Es de vital importancia estandarizar la fotografía sobre todo al momento del registro de color dentario para comunicación con el laboratorio dental. (7) (Figura 4)

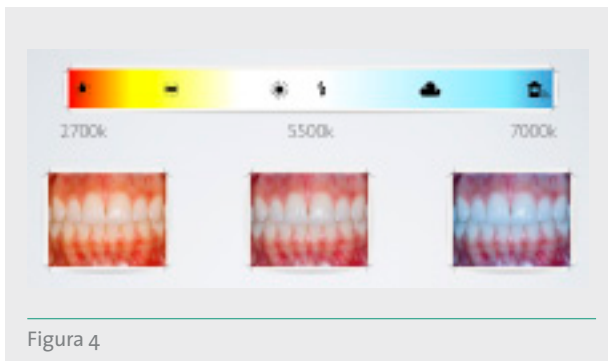


Figura 4

COMPACTAS V/S RÉFLEX

Ambos tipos de cámaras presentan ventajas y desventajas en su uso y funcionamiento.

Ventajas de las cámaras compactas:

1. Bajo costo.
2. Transportables.
3. Bajo peso.
4. Sencillas de usar.
5. Visor LCD.
6. Bajo consumo de baterías.

Desventajas cámaras compactas:

1. Flash insuficiente.
2. Baja calidad macro.
3. Imagen plana.
4. Distorsión en periferia. (Figura 5)
5. Limitada programación manual.

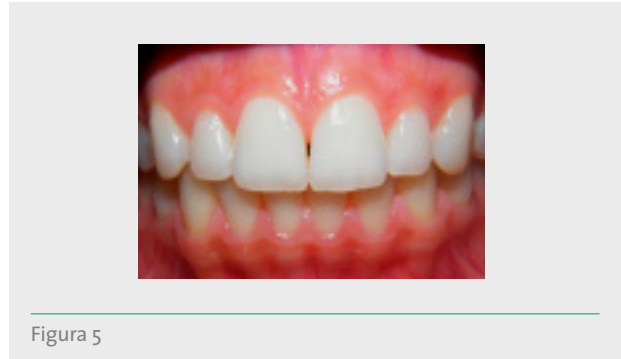


Figura 5

6. Lente no especializado.

Ventajas cámaras réflex:

1. Calidad de imagen (en relación al tipo y tamaño de sensor).
2. Enfoque manual y automático.
3. Variedad de accesorios.
4. Imagen sin distorsión. (Figura 6)

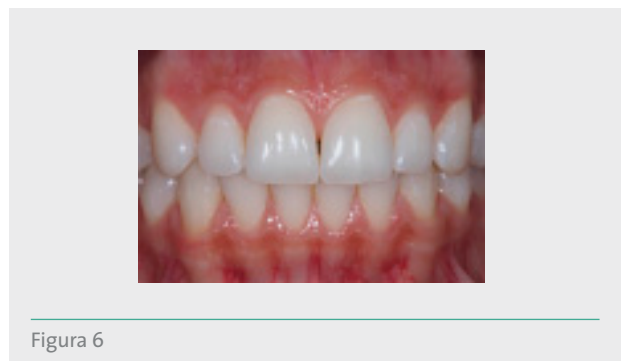


Figura 6

5. Programación manual (estandarizar foto).
6. Lentes específicos.

Desventajas cámaras réflex:

1. Alto costo.
2. Mayor peso.
3. Mayor preparación y conocimientos.
4. Mayor consumo de batería.

Partes de una cámara réflex

Cuerpo: Es la parte de la cámara donde se encuentra el visor, el disparador y el LCD junto a los botones de programación.

Lente: Existen varios tipos de lentes especializados

para los distintos requerimientos que se tenga. En odontología se precisa de un lente macro.

LENTES MACRO

Un lente macro, es un lente especializado para responder a las exigencias de la fotografía odontológica. Es un lente de distancia focal fija, exclusivo para primeros planos. Otorga un alto detalle a objetos pequeños, entrega una profundidad de campo adecuada a los requerimientos clínicos de la cavidad oral. También brinda una relación 1:1 sin distorsiones en su imagen para reproducir tanto formas como detalles.

Idealmente utilizar un lente de distancia focal fija de 100 mm Macro (Canon 100mm USM, Nikon 105mm). La principal ventaja es la distancia a la que permite enfocar los objetos. Lo suficientemente cerca para manipular los accesorios como espejos, pero lo suficientemente lejos como para que el lente no se empañe con la respiración del paciente.

PROGRAMACIÓN

El uso de una cámara réflex demanda de conocimientos teóricos sobre como se compone una imagen, pero también se hace necesario conocer en profundidad cómo funciona el equipo y qué variables determinan el resultado final. (Figura 7)



Figura 7

Ya hemos visto de qué forma influye el balance de blancos en la temperatura del color, pero el tipo de fotografía para el odontólogo demanda ciertos requisitos:

1. reproducible
2. alto detalle
3. iluminación adecuada

Para ello, es imprescindible conocer tres variables que nos ayudan a definir la imagen:

1. Apertura: corresponde a el grado de apertura del diafragma ubicado en el lente de nuestra cámara. Se expresa con la letra "f" seguido de un número que indica la distancia desde el borde externo al borde interno del diafragma. A menor número, el diafragma se encontrará más abierto y por lo tanto ingresa más luz. Por el contrario un número mayor, supone un diafragma más cerrado por ende ingresa menos luz.
2. Velocidad de obturación: corresponde a la velocidad con que el obturador se abre y cierra. Se expresa en fracción de segundos 1/X. Mientras mas grande es el denominador, más rápida es la velocidad de obturación y por lo tanto menor cantidad de luz alcanza a ingresar hasta el sensor.
3. Sensibilidad ISO: es la sensibilidad que puede tener una película o un sensor a la luz. Las cámaras digitales tienen un rango de ISO que normalmente va de 100 a 3200. Mientras más grande el número, significa que la cámara necesita menos luz para tomar una foto.

A continuación analizaremos las variables:

Velocidad de obturación alta: al abrir y cerrar rápidamente el obturador, la cantidad de luz que llega al sensor es menor, por lo tanto la fotografía puede quedar subexpuesta (oscura). (Figura 8)

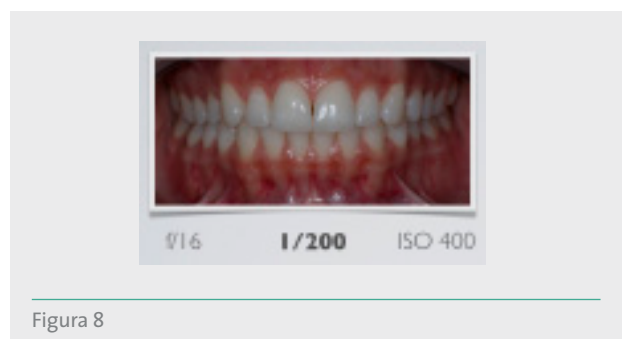
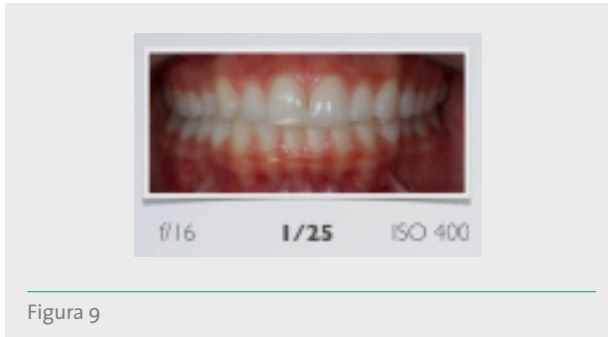


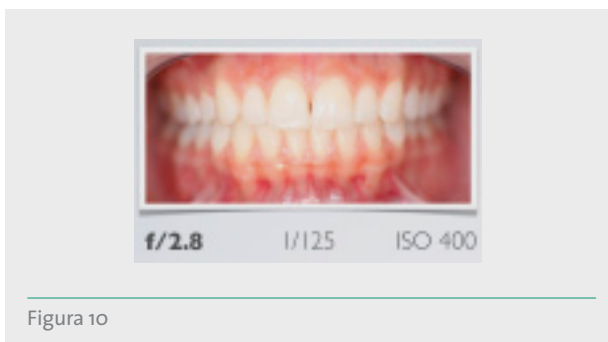
Figura 8

Velocidad de obturación baja: al abrir y cerrar el obturador mas lentamente ingresará más luz al sensor, por lo tanto la fotografía se verá más iluminada y podría quedar sobreexpuesta (muy iluminada, incluso "quemada"). El problema de esto es que al permanecer abierto por una fracción de segundo mayor es muy probable que la imagen se vea borrosa o movida (trepidado). (Figura 9)

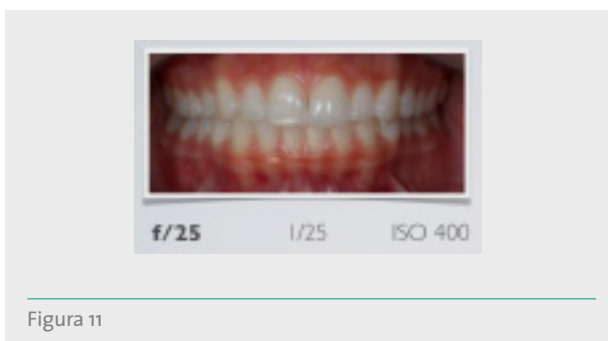
Apertura elevada: el tener un diafragma abierto implica que ingresará mayor cantidad de luz por lo tanto la fotografía se verá más iluminada. El problema



asociado a esta variable es que irá en desmedro de la profundidad de campo (es el área de una fotografía que aparecerá bien definida y con detalle), comúnmente se enfocan los incisivos centrales y desde caninos hacia atrás se ve desenfocado. (Figura 10)

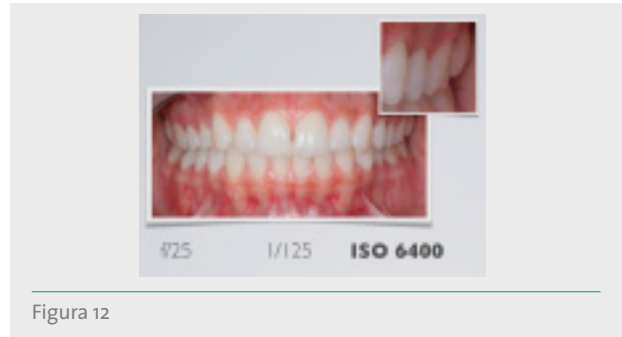


Apertura disminuida: Cuando el diafragma está cerrado, ingresa menos luz, por lo tanto la fotografía podría quedar oscura, pero ganamos en profundidad de campo (mayor valor diagnóstico pues se ve nítidamente incisivos y molares). (Figura 11)

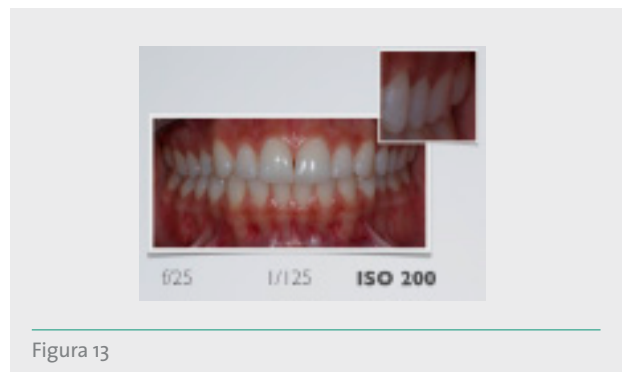


ISO bajo: supone una menor sensibilidad a la luz por lo que podría darnos una imagen subexpuesta pero de gran detalle. (Figura 12)

ISO alto: supone una mayor sensibilidad a la luz y se utiliza cuando las condiciones de iluminación del objeto son desfavorables, sin embargo esto va en desmedro de la calidad de la fotografía por el “ruido” que



se manifiesta en ella. (Figura 13)

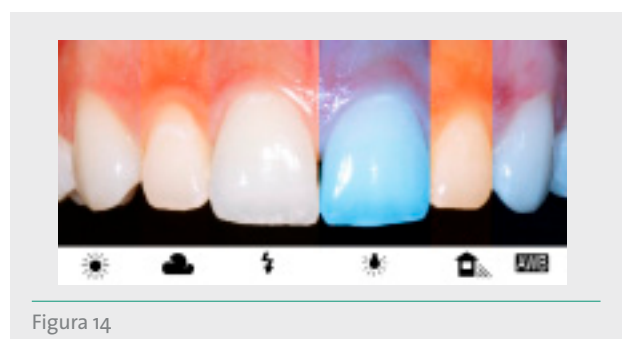


Todo lo anterior indica que las condiciones ideales para tomar una fotografía odontológica apunta a utilizar un ISO bajo para obtener un buen detalle de las estructuras a fotografiar, una velocidad de obturación relativamente rápida para evitar que la fotografía aparezca “movida” y una apertura de diafragma baja para ganar en profundidad de campo.

Sin embargo estas condiciones nos entregarán una imagen subexpuesta (oscura). He aquí la importancia de una correcta fuente de iluminación artificial: el flash.

Balace de blancos

El balance de blancos corresponde al ajuste de la temperatura del color que se puede aplicar sobre una fotografía y se mide en grados kelvin. (Figura 14)



Las cámaras digitales tienen la posibilidad de hacer una corrección automática de este parámetro seleccionando auto en el menú de balance de blancos o AWB (Auto White Balance). Sin embargo dado que trabajaremos con solo una fuente de iluminación, invariable en su temperatura, es conveniente mantenerla en “day light” () o “flash” () para poder obtener el mismo resultado en nuestros registros independiente de la hora del día y espacio físico.

Tomando en cuenta las variables y la fuente de iluminación, se han desarrollado parámetros de programación para cámaras digitales. Cabe destacar que éstos parámetros deberán modificarse en la medida que el equipo lo requiera.

Se describen a continuación dos programaciones que sufren pequeñas variaciones principalmente por la distancia al objeto.

Programación Fotografía Intraoral

Por tratarse de una fotografía que se realiza a corta distancia dentro de una cavidad oscura como la cavidad oral, es necesario ajustar los parámetros de la siguiente forma:

Velocidad 1/125s

Apertura f 22

ISO 100

Programación fotografía extraoral

Por tratarse de una fotografía que se realiza a mayor distancia del objeto, se deben ajustar los parámetros de la cámara que compense la disminución en la iluminación (a medida que la fuente de iluminación se aleja del objeto, disminuye la iluminación de éste):

Velocidad 1/125s

Apertura f 8 a11

ISO 400

ILUMINACIÓN

En la sección anterior se identificaron las variables y se dieron las directrices de como programar el equipo. Sin embargo se suscitaba el problema de las fuentes de iluminación.

En fotografía odontológica es quizá el punto más importante pues si bien el área de trabajo es pequeña,

se presentan distintas situaciones clínicas que deben ser solucionadas con los equipos adecuados.

En el mercado se identifican dos tipos de flash para fotografía macro, que analizaremos a continuación.

Ring Flash y Twin Flash (Figura 15)



Figura 15

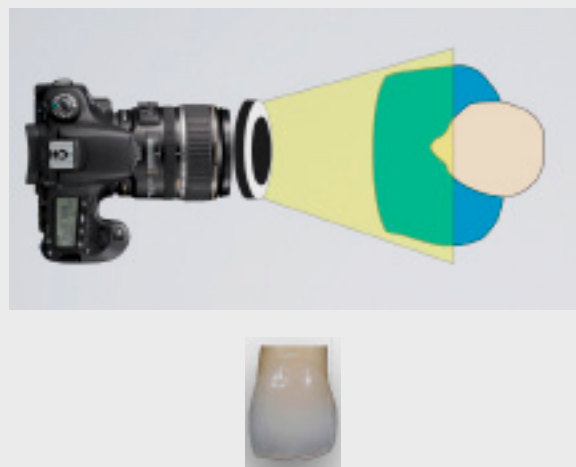
Ring Flash (Flash anular o circular)

Éste tipo de flash se caracteriza por recorrer de forma circular al lente, de modo que la fuente de iluminación se encuentra alrededor del lente, evitando así la formación de sombras al incidir de forma directa en el objeto.

La indicación de éste tipo de flash es muy amplia pues nos serviría para fotografía intraoral y extraoral. Pero su mayor provecho es en sectores posteriores, dado lo estrecho de la apertura bucal para que la luz incida directamente en los molares.

Otorga imágenes más bien planas, carentes de volumen.

(Figura 16 y 17)



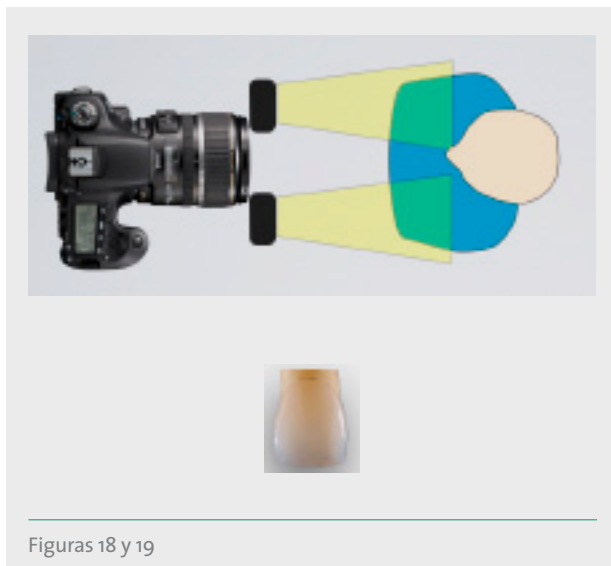
Figuras 16 y 17

Twin Flash

Este tipo de flash, se utiliza también en fotografía macro pero tiene la particularidad que nos otorga mayor flexibilidad en el juego de luces pues ambas fuentes de iluminación se encuentran levemente distanciados del lente, generando sombras que dotan a la fotografía de tridimensionalidad y volumen.

Es ampliamente utilizado para fotografiar sector anterior en intraoral y fotografía extraoral.

(Figura 18 y 19)



Figuras 18 y 19

PROTOCOLO

Una vez que determinamos la programación de la cámara y la selección del flash adecuado, procedemos a la selección de los registros de nuestro interés.

Para que a fotografía tenga valor diagnóstico no sólo debe cumplir con requisitos de iluminación y enfoque. También debe tener la capacidad de ser reproducible en el tiempo. Es así como diversos estudios se han centrado en la estandarización.

Importancia del protocolo (6)

1. Comunicación con el paciente.
2. El uso en el marketing profesional.
3. Evaluación y planificación del paciente. (Figura 20) (8)
4. Monitorización del paciente.
5. Efecto del tratamiento sobre el rostro.



Figura 20

6. Registro médico - legal.

7. Comunicación con laboratorios y especialistas de derivación.

8. Diferenciación.

Accesorios (2)

Espejos intraorales (oclusales y laterales)

Separadores de labios

Contrastes

Trípode

(Figura 21)



Figura 21

Protocolo Extraoral

El protocolo extraoral consta de un juego de 20 fotografías extraorales 4 en vista frontal, 8 3/4 de perfil y 8 perfil completo.

Vista Frontal:

Como primer requisito para éste tipo de registro es establecer en primera instancia el plano bipupilar paralelo al piso, Se debe tener especial cuidado en la

inclinación de la cabeza en sentido sagital, ubicando previamente el plano infraorbitario paralelo al suelo. En sentido transversal se debe tener en consideración ubicar al paciente de tal forma que se vea el lóbulo de ambas orejas de forma simétrica. Esta orientación junto a la sagital son las únicas que no pueden modificarse en el computador. (10)

Una vez establecidos los planos, la cámara debe ubicarse a la altura de los ojos del paciente en sentido vertical, abarcando desde el esternón hasta 5cm sobre el límite superior del pelo.

Se debe enfocar la zona bucal y luego elevar la inclinación hacia los ojos nuevamente antes de disparar.

Se describen cuatro posiciones básicas:

- Labios juntos.
- Labios entreabiertos (reposo).
- Sonrisa.
- Sonrisa máxima.

Éstas posiciones se repiten en las fotografías de 3/4 perfil y perfil completo. (Figura 22)

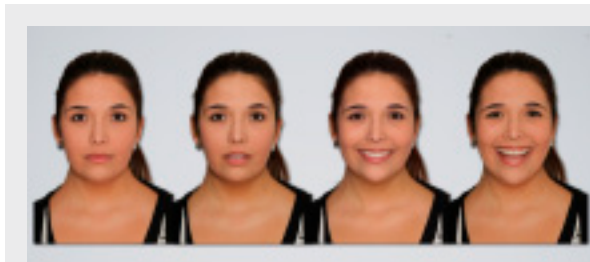


Figura 22

Vista 3/4 perfil:

Se indica al paciente que se siente de tal manera que quede en un ángulo de 45 grados en relación a la cámara y que mueva su cuerpo hasta que a nivel del rostro la punta de la nariz coincida con el pómulo. Se mantienen los planos suborbitario y bipupilar paralelos al piso. Se toma la secuencia de 4 fotos y al igual que en la anterior, con la cámara a la altura de los ojos, se enfoca la zona de los labios (disparador pulsado hasta la mitad) y luego se vuelve a los ojos (apretar disparador completamente). (Figura 23)

Vista perfil completo:

Se indica al paciente que tome asiento, siguiendo las



Figura 23

indicaciones del plano infraorbitario y bipupilar anteriormente descritos y tomamos como relación los pilares de filtrum labial. Pedimos al paciente que se incline hasta que ambos pilares del filtrum se superpongan.

Muchos autores indican que el plano a fotografiar va desde un punto ubicado detrás de la oreja hasta la punta de la nariz en sentido horizontal, sin embargo se puede aumentar en caso que la posición de la cabeza en relación al cuerpo, sea objeto de análisis (la forma adecuada de hacerlo sería tomar una fotografía específica de ésta situación). (Figura 24)

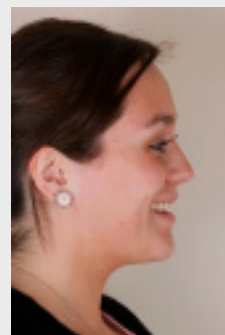


Figura 24

Gracias a que el enfoque se realiza en la zona labial, podemos hacer un recorte específico de la zona. (Figura 25)

Es de vital importancia lograr la máxima amplitud en la foto de sonrisa máxima pues nuestra planificación será hecha en base a ella. Es por este motivo que se hace necesario por énfasis en ello y complementar con el registro de video en función. (8)

Con el fin de lograr que el encuadre sea el mismo en todo el registro es de gran ayuda el uso de trípode para fotografía extraoral.

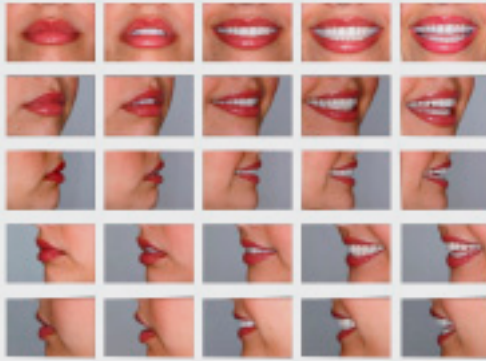


Figura 25

Protocolo Intraoral

Una vez conseguidas las fotografías extraorales, nos enfocamos en conseguir las intraorales. Éstas se realizan sobre el sillón dental en su mayoría pero en ocasiones una silla puede ser de utilidad en especial para la fotografía frontal donde la curva del maxilar superior varía según la posición de la cabeza en sentido sagital (mantener el plano bipupilar e infraorbitario).

Al igual que en la extraoral, se registran las vistas frontal, lateral y 3/4. Se suman al registro los movimientos excursivos, vistas oclusales y tomas específicas. (9)

Vista frontal: (Figura 26)



Figura 26

Se ubica al paciente erguido con la cabeza hacia el fotógrafo.

Retractores en las comisuras labiales.

Plano oclusal centrado horizontalmente y perpendicular al plano de la fotografía.

Centrar la línea media y encuadrar la fotografía para abarcar todos los dientes y tejidos blandos relevantes.

Para conseguir máxima nitidez de la imagen se debe enfocar la cámara en los caninos, no en los incisivos centrales.

Vista lateral: (Figura 27)



Figura 27

Posición semierguida.

Espejo distal al último molar, desplazarlo lateralmente, retrayendo el labio con un separador individual del otro lado.

Encuadrar desde distal del canino hasta el diente más posterior.

Plano de oclusión paralelo a la película y en el centro del encuadre.

Enfocar sobre la zona premolar.

Vista oclusal maxilar: (Figura 28)



Figura 28

Requiere de ayuda.

Posición supina.

Uso de retractor de contraste o labial superior.

Espejo sobre la tuberosidad del maxilar, no sobre los dientes.

Espejo perpendicular a la cámara.

Alinear línea media del paladar.

Enfocar zona premolar.

Airear con jeringa triple o templar en agua tibia los espejos para que no se empañen.

Vista oclusal mandibular: (Figura 29)



Posición supina, paralelo al suelo.

Inclinar la cabeza, plano oclusal paralelo al suelo.

Retractor de contraste.

Apoyar el espejo sobre la almohadilla retromolar, no sobre los dientes y la lengua hacia el paladar.

El espejo debe divergir del plano oclusal tanto como sea posible.

Alinear la línea media lingual con el centro del encuadre y enfocar la zona premolar.

Tomas específicas

Involucra el registro de detalles específicos de una acción clínica o vistas frontales de grupos anteriores. Para estos registros, son de gran utilidad el uso de retractores parciales para retraer el labio y usar un medio de contraste por palatino.

Otro registro muy utilizado es la "Vista 12 horas", que se realiza con el paciente sentado en una silla, con la

cabeza hacia atrás y la cámara ubicada detrás del paciente se toma un registro de los anterosuperiores en su relación con el labio inferior. (Figura 30 y 31)



Registro de color

Para la toma de color se debe utilizar de preferencia el muestrario de color específico para cada material e incluso para cada marca de cerámica.

Se debe situar el color seleccionado frente al borde incisal de la pieza a seleccionar con la misma inclinación que la pieza para que la luz incida de la misma forma sobre el muestrario. De preferencia se toman 5 imágenes de la misma situación de frente, laterales, picado y contrapicado. Luego se selecciona una de ellas y se modifica en un editor digital de imágenes, dejándola en blanco y negro para evaluar valor y en otra aumentando la saturación y aumentando el contraste para evaluar estructuras internas. (Figura 32) (3)

Consejos

Eliminar las distracciones:

Saliva y otras formas de exceso de humedad.

Placa, cálculo, sangre y restos de comida.

Maquillaje, polvo de guantes y/o lápiz labial en los dientes.

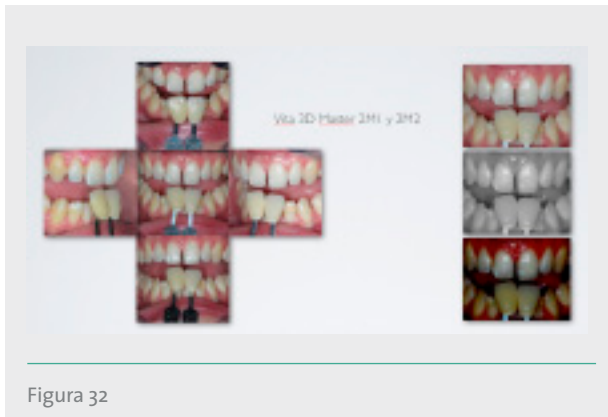


Figura 32

Exceso de cemento más allá de los márgenes de las restauraciones.

Uso adecuado del ángulo de la cámara y la posición en relación con el sujeto.

Puede ser necesario mover al paciente del sillón dental a otra silla o posicionarlo de pie. (5)

BIBLIOGRAFÍA

1. AHMAD I (2009). Digital dental photography. British Dental Journal 2009; 206(8-11), 207(1-6).
2. MAHN E (2013). Clinical digital photography. Part 1: Equipment and basic documentation. International Dentistry – African Edition Vol. 3, No. 1
3. MAHN E (2013). Dental Photography. Part II Protocol for shade taking and communication with the lab. International Dentistry – African Edition Vol. 3, No. 3
4. MIRANDA S et al (2007). Selection and configuration of digital camera for clinical photography Part 2: intraoral clinical photography. Revista Odontológica de Los Andes 2007; vol. 1(1): 51-61.
5. MORENO M et al (2006). Importance and requirements of the clinic photography in dentistry. Revista Odontológica de Los Andes 2006; vol. 1: 35-43.
6. McDONNELL A (2011). Using digital photography to enhance your practice. International Dentistry – African Edition; vol. 1, n. 2.
7. PRÄKEL D (2012). Iluminación. Editorial Blume. 2012: p10-90.
8. SOUSA N et al (2011). SAEF – Smile's aesthetic evaluation form: A useful tool to improve communication between clinicians and patients during multidisciplinary treatment. The European Journal of Esthetic Dentistry 2011; 6(2): 160-176.
9. YOSHIO I, Calixto LR. Fotografia odontológica em dentes anteriores – descrição da técnica. Rev Dental Press Estét. 2011 out-dez;8(4):15-22
10. YOSHIO I, Calixto LR. (2011). Face photography in dentistry. Rev Dental Press Estét. 2011 abr-jun; 8(2): 42-50.