



UNIVERSIDAD
CATÓLICA
DE CUENCA

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE CUENCA
Comunidad Educativa al Servicio del Pueblo
UNIDAD ACADÉMICA SALUD Y BIENESTAR

CARRERA DE ODONTOLOGÍA

**MANUAL DE EQUIPAMIENTO PARA FOTOGRAFÍA CLÍNICA
EN ODONTOLOGÍA**

**TRABAJO DE TITULACIÓN PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL
TÍTULO DE ODONTÓLOGO**

AUTOR: JOSÉ DAMIÁN RUANO REAL

**DIRECTOR: OD.ESP. PAÚL FERNANDO VERGARA
SARMIENTO**

AZOGUES - ECUADOR

2023

DIOS, PATRIA, CULTURA Y DESARROLLO



UNIVERSIDAD CATÓLICA DE CUENCA
Comunidad Educativa al Servicio del Pueblo
UNIDAD ACADÉMICA SALUD Y BIENESTAR

CARRERA DE ODONTOLOGÍA
MANUAL DE EQUIPAMIENTO PARA FOTOGRAFÍA CLÍNICA
EN ODONTOLOGÍA
TRABAJO DE TITULACIÓN PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL
TÍTULO DE ODONTÓLOGO

AUTOR: JOSÉ DAMIÁN RUANO REAL

DIRECTOR: OD.ESP. PAÚL FERNANDO VERGARA
SARMIENTO

AZOGUES - ECUADOR

2023

DIOS, PATRIA, CULTURA Y DESARROLLO



Declaratoria de Autoría y Responsabilidad

José Damián Ruano Real portador de la cédula de ciudadanía N° **1004686638**. Declaro ser el autor de la obra: **“Manual de Equipamiento para Fotografía Clínica en Odontología”**, sobre la cual me hago responsable sobre las opiniones, versiones e ideas expresadas. Declaro que la misma ha sido elaborada respetando los derechos de propiedad intelectual de terceros y eximo a la Universidad Católica de Cuenca sobre cualquier reclamación que pudiera existir al respecto. Declaro finalmente que mi obra ha sido realizada cumpliendo con todos los requisitos legales, éticos y bioéticos de investigación, que la misma no incumple con la normativa nacional e internacional en el área específica de investigación, sobre la que también me responsabilizo y eximo a la Universidad Católica de Cuenca de toda reclamación al respecto.

Azogues, **13 de abril de 2023**

F:

José Damián Ruano Real

C.I. 1004686638

CERTIFICACIÓN DEL TUTOR

OD. ESP. PAUL FERNANDO VERGARA SARMIENTO
DOCENTE DE LA CARRERA DE ODONTOLOGÍA

De mi consideración:

Certifico que el presente trabajo de titulación denominado: **Manual de equipamiento para fotografía clínica en odontología** realizado por: **José Damián Ruano Real**, con documento de identidad: 1004686638 previo a la obtención del título de **Odontólogo** ha sido asesorado, orientado, revisado y supervisado durante su ejecución, bajo mi tutoría en todo el proceso, por lo que certifico que el presente documento, fue desarrollado siguiendo los parámetros del método científico, se sujeta a las normas éticas de investigación que exige la Universidad Católica de Cuenca, por lo que está expedito para su presentación y sustentación ante el respectivo tribunal.

Azogues, 12 de abril del 2023

Firma



DR. PAUL VERGARA S.
DOCENTE - REHABILITADOR ORAL

PAUL FERNANDO VERGARA SARMIENTO

Cédula: 0103666335

TUTOR

EPIGRAFE

*“Lo que hacemos en vida resuena en la
eternidad”*

Máximo Decimo Meridio

Agradecimiento:

Al culminar este trabajo solo me queda agradecer en primer lugar a mi Dios, que en todo momento me sostuvo en sus manos y se quedó conmigo, su gracia me alcanzó y siempre estaré en deuda con El.

A mis padres, que me enseñaron desde los primeros pasos a caminar con humildad, responsabilidad y honradez, dando lo mejor en cada paso.

Mi Padre Diego que me cuidó a su manera dándome siempre ese amor y protección especial en dónde me siento seguro y enseñándome el valor de la vida, de que cada cosa, organismo en la tierra tiene su valor e importancia.

A mi madre Jenny en especial gracias por todo su esfuerzo, en sus caídas más grandes se levantó por mí, me sostuvo con sacrificio y amor. Me enseñó dónde se puede llegar con diligencia y valentía en la vida, su esfuerzo no será en vano. Siempre estaré en deuda con ellos, mi gratitud siempre.

Mis hermanos Diego, Mayra y Gabriel, gracias por su apoyo, por mostrarme una amistad incondicional y un refugio para mis dudas. Mayra y Gabriel gracias por su ayuda sin esperar nada a cambio, por su protección en mis primeros inicios de Universidad.

A mis docentes que a lo largo de esta etapa me supieron impartir todos sus conocimientos, en especial a mi tutor de tesis Dr. Paul Vergara que me ayudó con una enseñanza extra para la resolución de este proyecto.

Además a mi pareja y amigos por apoyarme en los momentos donde mi familia estaba lejos y hacer de esta etapa una divertida y reconfortarle.

Damián Ruano Real

Manual de Equipamiento para Fotografía Clínica en Odontología

José Damián Ruano Real, Paul Fernando Vergara Sarmiento

Universidad Católica de Cuenca, jdruanor38@est.ucacue.edu.ec

Resumen

Introducción: la fotografía digital se ha convertido en un instrumento valioso para la odontología, sin embargo la variedad de equipos fotográficos hacen que exista una confusión de los mismos por parte de los odontólogos. Por lo tanto esta investigación se encamina a guiar al odontólogo a conseguir mejores resultados en sus fotografías, por medio del conocimiento básico de los equipos fotográficos. **Objetivo:** Establecer directrices que faciliten la comprensión y elección del equipamiento en fotografía clínica. **Metodología:** Para esta investigación se utilizó 65 fuentes bibliográficas de equipos fotográficos, las imágenes fueron tomadas del repositorio del tutor Dr. Paul Vergara. **Resultados:** En fotografía odontológica se utiliza una cámara reflex, objetivo macro con relación 1:1, tubos de extinción, sistemas de iluminación y accesorios. **Conclusión:** Una cámara réflex es una elección adecuada para fotografía clínica debido a su menor costo, mayor facilidad de encontrar accesorios y por la poca necesidad de mayor cuadro fotográfico.

Palabras Clave: Dental photography, equipos fotográficos, fotografía clínica, fotografía odontológica.

Dental Clinical Photography Equipment Manual

José Damián Ruano Real, Paul Fernando Vergara Sarmiento

Catholic University of Cuenca, jdruanor38@est.ucacue.edu.ec

Abstract

Introduction: Digital photography has become a valuable tool for dentistry; however, the photographic equipment variety confuses dentists. Therefore, this research aims to guide dentists to achieve better results in their photographs through a basic knowledge of photographic equipment. **Objective:** To establish guidelines to facilitate the equipment understanding and choice in clinical photography. **Methodology:** It was used 65 bibliographic photographic equipment; the images were taken from the tutor Dr. Paul Vergara's repository. **Results:** A reflex camera, macro lens with a 1:1 ratio, extinction tubes, lighting systems, and accessories are used in dental photography. **Conclusion:** A reflex camera is a suitable choice for clinical photography due to its lower cost, easier accessibility to accessories, and low need for a larger frame.

Keywords: Dental Photography, photographic equipment, clinical photography, dental photography

Índice	
Portada	II
Declaración de Autoría y Responsabilidad	III
Certificación de Tutor	IV
Agradecimiento:	VI
Resumen	VII
Abstract	VIII
Introducción	1
Objetivo general	2
Objetivos específicos	2
Metodología	3
Resultado	4
Equipo Fotográfico.....	5
Objetivos o Lentes	13
Accesorios para lograr mayor magnificación	24
Anillos De Inversión	27
Sistemas de iluminación	29
Accesorios	44
Almacenamiento de Imagen	50
Filtros de polarización dental	52
Sistema Bracket o Soportes de Flash.....	54
Discusión	55
Conclusiones:	58
Referencias	59
Anexos	64

Introducción

En la actualidad la fotografía clínica se ha convertido en una herramienta valiosa para las diferentes especialidades de la profesión odontológica, la misma que se la puede usar para una mayor comunicación con el paciente, documentación legal, publicidad y márketing, enseñanza científica, control de calidad, información para laboratorio, interconsulta, entre otros.

En el constante avance de la tecnología digital, las herramientas para fotografía se han vuelto mas exequibles debido a la variedad de marcas que constantemente salen al mercado. Sin embargo existen algunos factores que dificultan la buena adquisición de los equipos fotográficos, como el bajo conocimiento acerca de cada uno de las herramientas que se necesita para equipar todo un sistema fotográfico para odontología, impidiendo de esta manera una buena elección de los mismos, otra desventaja son los precios de algunos equipos, sin embargo con el conocimiento necesario se puede adquirir equipos de bajo costo utieles para trabajo.

La gran variedad de equipos fotográficos como cuerpos de cámaras, objetivos con diferentes distancias focales y relación de tamaño, sistemas de iluminación como twin flash, ring flash, originan una confusión en los odontólogos que en su mayoría tiene un conocimiento escaso o nulo acerca de lo que se requiere para realizar fotografía clínica.

Por lo mencionado esta investigación se encamina a guiar al profesional odontólogo a una obtención de fotografías dentales de mayor calidad y con mejores resultados, por medio de una mejor selección de los equipos fotográficos necesarios; transmitiendo un conocimiento mediante características básicas de cada equipo, mencionando algunas marcas que están en auge por el momento. Es por ello, que el objetivo es establecer directrices y pautas que faciliten la comprensión y elección del equipamiento en fotografía clínica.

Objetivo general

Establecer directrices y pautas que faciliten la comprensión y elección del equipamiento en fotografía clínica.

Objetivos específicos

Establecer recomendaciones que faciliten la correcta elección de la cámara fotográfica

Establecer recomendaciones que faciliten la correcta elección de la distancia focal del lente macro

Establecer recomendaciones que faciliten la correcta elección del sistema de iluminación

Metodología

La investigación tiene un enfoque cualitativo, es descriptiva. Para la fundamentación teórica el estudio se apoyó de una revisión bibliográfica de la literatura, a fin de realizar un análisis crítico de los documentos científicos. La búsqueda fue realizada en las bases de datos, Goolge académico, PubMed, Scopus, el 10 de Diciembre del 2022. Se utilizaron las palabras clave, Fotografía Odontología, equipamiento fotográfico clínico, fotografía clínica, dental photography, identificadas a través de DEC's o de MeSH.

Los criterios de inclusión para la selección de los artículos fueron: artículos en español, inglés, disponibles en las bases de datos seleccionados que tenían relación con el tema publicados entre 2005 y 2020. Los criterios de exclusión fueron cartas al editor, críticas y literarias. Después de la identificación de los diferentes estudios pre-seleccionados (70), se llevó a cabo la lectura de los títulos de los artículos, resúmenes y palabras clave, se comprobó la pertinencia con la investigación y su relación a la temática abordada. Resulto seleccionados (65) estudios.

Además, para complementar el estudio se utilizó los manuales de usuario y fotografías de diferentes equipos fotográficos del repositorio fotográfico del tutor Dr. Paul Vergara, como: cuerpos de cámaras reflex, objetivos macro de distintas distancias focales, anillos de inversión, tubos extensores, lupas, equipo de iluminación como ring flash, twin flash, speed lighth, mono light, las mismas que fueron sometidas a un proceso de edición en el software Adobe Lighthroom CC classic y Photoshop CS6. También se realizaron ilustraciones originales por medio de imágenes para un mejor entendimiento utilizando el software Photoshop CS6.

Resultado

Nos situamos en el inicio de la fotografía en los años 1830 y 1840, donde un inglés William Fox Talbot y los franceses Louis Deguerre y Nicephone Niepce, alcanzaron a obtener una de las primeras imágenes impregnadas en una cámara relativamente oscura por la acción directa que irradiaba la luz. Poco después de este descubrimiento en 1879, Eastman utilizó la fotografía como una herramienta para realizar trabajos científicos, desde ese momento la fotografía fue evolucionando con el fin de ser un medio indispensable para la interpretación e ilustración de las diferentes ciencias.

En la actualidad la profesión odontológica parte de los profesionales hacen uso de la fotografía clínica como una herramienta esencial para el diagnóstico que conlleva a una buena planificación del tratamiento dental. La importancia que tiene la fotografía en odontología para documentar casos clínicos, información y educación al paciente, permite que se convierta en parte integral de la profesión.¹

Resumiendo, los beneficios que ofrece la fotografía clínica en el área de odontología son: ^{1,2}

- Comunicación con el paciente
- Control de calidad de nuestros tratamientos (autocrítica)
- Interconsulta, se implementa a los informes clínicos las fotografías del caso para una mejor evaluación del paciente.
- Información al laboratorio, para una mejor interpretación e información, incluyendo la selección del color de los órganos dentales, midiendo los tonos, valor y croma de una forma más precisa.
- Enseñanza profesional, una fotografía al venir acompañado de texto puede transferir más conocimiento, describiendo de mejor forma los diferentes procedimientos que se realizan en las diversas ramas de la odontología, tener material original facilita la docencia y la presentación de conferencias.
- Investigación científica: Mediante la estandarización de
- Publicidad, la fotografía es muy importante para mostrar el trabajo clínico y atraer más pacientes, una fotografía vale más que mil palabras/
- Documentación legal que sirve como medio para pruebas de un documento legal, para usarlo como defensa en cualquier juicio.
- Verificación, como es el caso de los seguros médicos, los cuales requieren pruebas gráficas antes de un desembolso.

Con el constante avance de la tecnología digital, obtener imágenes es de gran facilidad y muy accesible. Aun así existen algunos factores en la actualidad para no adquirir un equipo fotográfico como es costo, conocimiento del equipo y la correcta técnica de uso de la fotografía. ²

Equipo Fotográfico



Figura 1. Cuerpo de cámara marca Nikon
Fuente: Repositorio fotográfico Paul Vergara

La fotografía al pasar del tiempo ha ido evolucionando, perfeccionando los soportes, los equipos como cámaras y objetivos, permitiendo así una extensión amplia del uso de la fotografía en la mayoría de las áreas.²

Para fotografía dental es importante conocer acerca de fotografía general para lograr mejores resultados, pero más allá de este conocimiento es indispensable saber con qué equipo fotográfico contar para tomar una foto adecuada.

Para realizar fotografía odontológica se necesita de un equipo que consta de:

- Cuerpo de la cámara
- Objetivo
- Flash electrónico

- Espejo intraoral
- Retractores
- Contrastadores

Cámara Digital

En la actualidad existe diversas cámaras en el mercado, todas estas se las puede dividir en 2 tipos:

Cámaras compactas, cámaras con lentes intercambiables y las cámaras réflex, SLRs DSLR o Digital Single Lens Reflex.³

Cámaras Compactas

Las cámaras compactas suelen tener un aspecto atractivo, pero mantiene más limitaciones que beneficios. Estas no presentan un control de imagen consistente, la ubicación del flas en el cuerpo de la cámara no es la correcta, al usar macro en este tipo de cámaras la imagen suele salir distorsionada y uno de los factores más importantes, este tipo de cámaras carecen de exposición manual y problema en el enfoque, el otro más grande problema es la falta de cambio de lentes, evitando que se pueda colocar un lente macro que es esencial para la fotografía dental.⁴

Camaras Reflex

Las cámaras DSLR mantienen una mayor ventaja en la clínica si las comparamos con las cámaras compactas ya mencionadas, como por el tamaño del sensor, su modo manual y la incorporación de lentes y flashes.

En el interior de un cuerpo de una cámara DSLR se puede encontrar un espejo que permite el reflejo de la luz que entra al objetivo y se dirige a un visor óptico, el cual puede ser mediante una serie de espejos o prisma.

En el momento de presionar el obturador de la DSLR, se alza el espejo, haciendo que el obturador del lente se apertura y la luz entre y llegue al objetivo chocando directamente sobre el sensor de imágenes en donde se origina la foto.

Como se mencionó la otra importancia de este son los lentes intercambiables, que ofrece una gran versatilidad. Para la elección de un cuerpo fotográfico es importante considerar algunos aspectos como el tamaño, peso, modos de disparo, y un factor característico el el sensor.⁴



Figura 2. Cuerpo de cámara Nikon Mirrolees
Fuente: Repositorio fotográfico Paul Vergara

Según Terry D.⁵ las ventajas de una cámara Mirrolees son:

- Son compactas y más ligeras
- Al eliminar el espejo se reduce la trepidación
- Soporta un ISO mayor y cuenta con una mayor nitidez
- Al no contar con un sistema mecánico tiene mayor vida útil
- En general los lentes son más pequeños y ligeros que los de el sistema réflex
- Los visores electrónicos muestran mucha más información que un visor óptico, incluyendo histogramas de las imágenes en vivo

Según Terry D.⁵ las desventajas de una cámara Mirrolees son:

- Mucho menos variedad de lentes y accesorios

- Más costosas
- La duración de su batería es mucho más corta (en algunos modelos)



Figura 3. Cuerpo de cámara Sony Mirrolees
Fuente: Repositorio fotográfico Paul Vergara

Tamaño y peso: un cuerpo con un tamaño mediano presenta la ventaja de ser manejado con mayor facilidad, permitiendo que se pueda sujetar el cuerpo con una sola mano y en la otra mano sujetar espejos u otros aditamentos. El peso mediano de un cuerpo influirá en el peso final de todo el equipo fotográfico, el cual conlleva cámara o cuerpo, lente, y el flash.⁵



Paul Vergara
DENTAL PHOTOGRAPHY

Figura 4. Representación del tamaño y peso de cuerpos de cámaras réflex.

Modo de disparo: las funciones personalizadas que están dentro del menú de la cámara ayuda a configurar los diferentes ajustes que se usan en con frecuencia. En el caso de la fotografía en odontología se la realiza en el modo manual (M) que permite configurar los diferentes ajustes para sacar una imagen intraoral óptima, los cuales se pueden guardar para seleccionar la

misma configuración en diferentes fotografías, ayudando a un ahorro de tiempo.⁶

Sensor: por lo general, las cámaras DSLR mantienen 2 tipos de sensor, el sensor full frame que es conocido como sensor de fotograma completo y los sensores APS-C.

Los sensores full frame mantienen un fotograma de una película clásico con un tamaño de 35mm, de 36x24mm, permitiendo que abarque 2.5 veces más el área de superficie que un sensor APS-C. En odontología la gran ventaja de este tipo de sensor está en la fotografía extraoral cuando existe poca profundidad de campo.

Por otro lado, los sensores APS-C tiene un sensor en comparación más pequeño de 22x15mm, dando la ventaja en odontología de una mayor profundidad de campo.

Ahora si bien es cierto los 2 tipos de sensores son recomendados para odontología, sin embargo, existen diversas características entre ambos que permiten al profesional escoger cual es la mejor opción de compra, dependiendo el uso que la va a dar.

Otro efecto que causa un sensor full frame es que disminuye el ruido o grano en la sombra, sin embargo, en la actualidad existe cámaras de formato APS-C con tecnología similar que brinda esta misma característica.

La diferencia de los tamaños presenta una ventaja notoria, la nitidez que presenta una imagen tomada por un sensor de fotograma completo, sin embargo, gran parte de esta nitidez viene a ser dada principalmente por el lente u objeto, más que por el mismo sensor.⁶

Una de las desventajas de las cámaras con sensor completo, es el peso que presentan, ya que, si no tiene un acompañante para poder utilizar las dos manos en la cámara y objetivo, será muy complicado tomar las fotografías a una sola mano y la otra en el espejo intraoral.

Las cámaras con sensor full frame presentan mejores especificaciones que las de sensor con formato recortado, sin embargo, la mayoría de estas cámaras no tienen un uso determinado para la fotografía odontología, por lo que pueden llegar a ser irrelevantes. Además cabe mencionar que estas cámaras son más cotosas que una cámara con sensor APS-C, un precio que en el área dental no es totalmente justificada.⁶

Una cámara APS-C ofrece buena calidad, con un mayor rango de profundidad de campo, permitiendo utilizar focales más cortas, por lo tanto, no hay diferencias relevantes que justifiquen el cambio o compra de una cámara full frame en el área de fotografía dental. Por lo mencionado podríamos sugerir que una cámara con sensor recortado o APS-C de bajo costo es más que suficiente para fotografía clínica, su tamaño y peso más ligeros es algo importante a considerar.

En la actualidad los megapíxeles ya no son tan relevantes como lo era en el pasado. Las cámaras al superar los 6 megapíxeles, son capaces de imprimir fotografías de 30x 50cm, si en caso el profesional quisiera imprimirlas. Más bien ahora la calidad de la imagen viene a ser dada principalmente por el objetivo y las características del sensor y el correcto manejo de la iluminación,

por lo que una cámara réflex o mirrorless viene a ser mejor que las cámaras compactas o las cámaras que vienen integradas en los teléfonos móviles.⁷

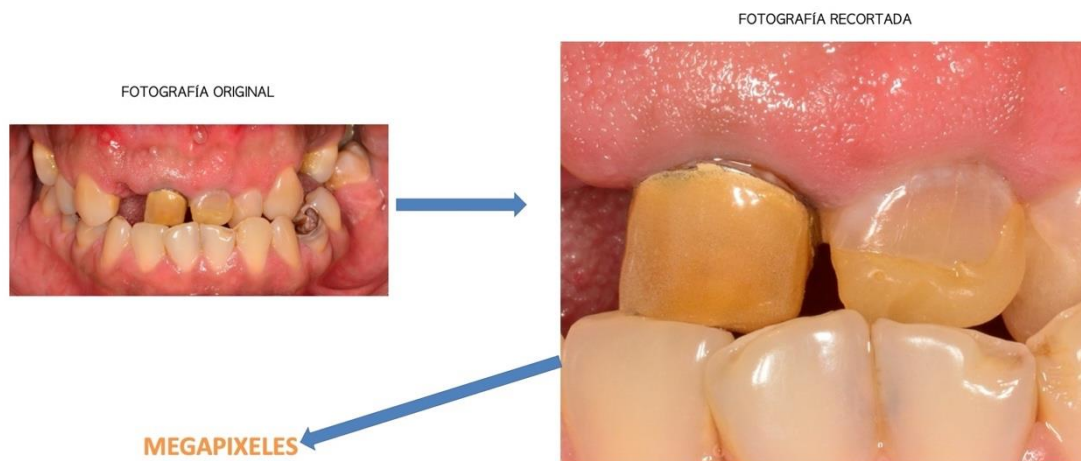


Figura 5. Representación visual de la función de los megapíxeles en una imagen ampliada.
Fuente: Repositorio fotográfico Paul Vergara

Como se mencionó existen diferentes marcas en el mercado, pero las más conocidas son Nikon, Canon, Sony, Pentax y Leica, siendo las tres primeras las más accesibles en el medio latinoamericano.⁷

Tabla 1: Principales modelos Nikon formato APS-C

Cuerpo	Sensor	Tamaño	Peso	Megapíxeles
Nikon D3500	APS-C	Alto: 97mm Ancho: 124mm	365g	24.2
Nikon D5300	APS-C	Alto: 98 Ancho: 125mm	480g	24.2
Nikon D5500	APS-C	Alto: 97mm Ancho: 124mm	420g	24.2
Nikon D5600	APS-C	Alto: 97mm Ancho: 124mm	465g	24.2
Nikon D7000	APS-C	Alto: 105mm Ancho: 132mm	690g	16.9
Nikon D7100	APS-C	Alto:	675g	24.71

		106.5mm Ancho: 135.5mm		
Nikon D7200	APS-C	Alto: 106.5mm Ancho: 135.5mm	675g	24.71
Nikon D7500	APS-C	Alto: 106.5mm Ancho: 135.5mm	675g	21

Fuente: Elaborado a partir de manual Nikon Usuario, Nikon Corporation.⁸

Tabla 2: Modelos Nikon con Sensor completo

Cuerpo	Sensor	Tamaño	Peso	Megapíxeles
Nikon D700	Full Frame	Alto: 147mm Ancho 123mm	995g	12,87
Nikon D750	Full Frame	Alto: 113 Ancho: 141mm	750g	24

Fuente: Elaborado a partir de manual Usuario Nikon, Nikon Corporation⁸

Tabla 3: Modelos Nikon Mirrolees

Cuerpo	Sensor	Tamaño	Peso	Megapíxeles
Nikon Z5	Formato completo	Alto: 100.5mm Ancho: 134 mm	590g	24.3
Nikon Z6	Formato completo	Alto: 100.5mm Ancho: 134mm	675g	24.5
Nikon Z7	Formato completo	Alto: 100.5mm Ancho: 134mm	675g	45.7

Fuente: Elaborado a partir de manual Usuario Nikon, Nikon Corporation.⁸

Tabla 4: Principales modelos Canon APS-C

Cuerpo	Sensor	Tamaño	Peso	Megapíxeles
---------------	---------------	---------------	-------------	--------------------

Canon T6I	APS-C	Alto: 101mm Ancho: 132mm	555g	24
Canon T7I	APS-C	Alto: 100mm Ancho: 131mm	532g	24.2
Canon T8I	APS-C	Alto: 102.6mm Ancho: 131mm	471g	24.1
Canon SL2	APS-C	Alto: 92.6mm Ancho: 122.4mm	453g	24.2
Canon 70D	APS-C	Alto: 104mm Ancho: 139mm	755g	20.9
Canon 80D	APS-C	Alto: 105mm Ancho: 139mm	730g	24.2
Canon 90D	APS-C	Alto: 104.8mm Ancho: 140.7mm	701g	32.5

Fuente: Elaborado a partir de manual usuario Canon, CANON INC.⁹

Tabla 5: Modelos Canon con sensor completo

Cuerpo	Sensor	Tamaño	Peso	Megapíxeles
Canon EOS R5	Formato Completo	Alto: 98mm Ancho: 138mm	738g	45
Canon EOS R6	Formato Completo	Alto: 98mm Ancho: 138mm	680g	20.1
Canon EOS 5D Mark II	Formato Completo	Alto: 114 mm Ancho: 152mm	810g	21.1
Canon EOS 5D Mark III	Formato Completo	Alto: 116.4mm Ancho: 152mm	950g	23.4
Canon EOS 5D IV	Formato Completo	Alto: 116.4mm Ancho: 150.7mm	670g	30.9

Canon EOS 6D Mark II	Formato Completo	Alto: 110.5mm Ancho: 144mm	765g	26.2
----------------------	------------------	-------------------------------	------	------

Fuente: Elaborado a partir de manual usuario Canon, CANON ⁹

Tabla 6: Principal Modelos Sony sensor APS-C y Sensor completo

Cuerpo	Sensor	Tamaño	Peso	Megapíxeles
Sony A6600	APS-C	Altura:66.9mm Ancho:120mm	503g	24.2
Sony 7RII	Full-Frame	Altura: 96mm Ancho:127mm	625	42.4
Sony 7RIII	Full-Frame	Alto: 95.7mm Ancho:126.9mm	675g	43.6
Sony 7RIV	Full-Frame	Altura: 96mm Ancho:129mm	665g	61

Fuente: Elaborado a partir de manual usuario SONY, SONY ¹⁰



Figura 6. Interpretación de la duda de cuál equipo elegir para iniciar la fotografía clínica en odontología.
Fuente: Repositorio fotográfico Paul Vergara

Cuándo iniciamos fotografía clínica siempre está la pregunta que marca elegir, de hecho lamentablemente existen programas de postgrado que exigen ciertas marcas incluso modelos de cámaras, nosotros estamos convencidos y sugerimos que lo menos importante es la marca, sea cuál sea podemos obtener buenos resultados que dependen de nuestra preparación, el tema de elección de una marca pasa más a temas de preferencias personales, de todas formas compartimos esta guía de reproducción de color.¹¹

Nikon → Se considera ligeramente más luminosa, le atrae los colores **verdes** y **anaranjados**

Canon → Se ve más atraído por los colores **rojos** y **color piel**

SONY → Tiene una gama de colores muy nítidos, además tiene mucha popularidad en **video**



Figura 7. Características de las diferentes marcas de cámaras réflex
Fuente: Repositorio fotográfico Paul Vergara

Objetivos o Lentes

Las cámaras reflex ofrecen la capacidad de intercambiar objetivos; en el mundo de la fotografía existe una gran variedad de lentes, sin embargo en el área de fotografía odontológica solo se necesita un objetivo con una característica especial.¹¹

Existen dos grupos en los que se puede diferenciar los lentes, los que son de tipo zoom que permiten acortar la distancia que hay entre el objeto y la cámara, por otro lado, están las fijas que solo tienen una distancia focal permitiendo conseguir el mismo tamaño de reproducción.¹¹

Ya que en la fotografía odontológica se la realiza en distancias cortas, se debe utilizar un lente específico llamado objetivo macro, el cual proporciona una relación 1:1, esto quiere decir la relación que hay entre el tamaño de la imagen en el sensor y la proporción del objeto a fotografiar, en palabras más cortas la relación 1:1 reproduce a tamaño natural.¹²



Figura 8. Objetivos Macro con distintas distancias focales
Fuente: Repositorio fotográfico Paul Vergara



Figura 9. Lentes macro más reconocidos
Fuente: Repositorio fotográfico Paul Vergara



Figura 10. Objetivos Tele Macro mayores a 180mm de distancia focal
Fuente: Repositorio fotográfico Paul Vergara



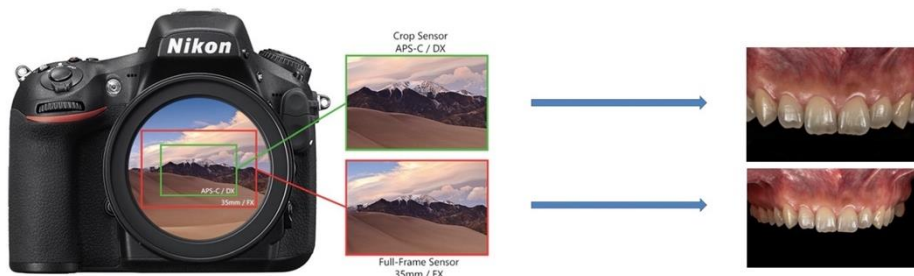
Figura 11. Principales marcas de objetivos macro (Tokina, Tamron, Sigma)
Fuente: Repositorio fotográfico Paul Vergara

Al elegir un lente es importante conocer el **factor de recorte** el cual hace referencia al sensor de la cámara. Las cámaras Full Frame presentan un sensor 35mm permitiendo recibir más información y un encuadre más grande dando como resultado una imagen con un tamaño mayor. Las cámaras APS-C mantienen un sensor más pequeño y por ende menos información y encuadre. Existen lentes diseñados con el factor recorte y otros diseñados para cámaras que tengan sensores Full Frame. Cuando usamos un lente con factor recorte en un cámara con sensor completo dará como resultado una imagen con viñeta y recortada. El conocimiento del factor recorte permite hallar la distancia focal equivalente, que es la distancia focal que se utiliza para reproducir el campo de visión de un sensor de completo o de 35mm. La distancia focal equivalente se obtiene multiplicando a distancia focal del objetivo por el factor del recorte de la cámara.¹²

Tabla 7: Factor de recorte

Tamaño del Sensor	Factor del Recorte
Full Frame o 35mm	X1
APS-C	X1.5
APS-C (Canon)	X1.6

Fuente: Chaple A, Fotografía clínica estomatológica: consejos para la práctica diaria, Rev Cubana Estomatologica, 2015



Paul Vergara
DENTAL PHOTOGRAPHY

Figura 12. Ilustración del factor de recorte entre cámara con sensor APS-C y con cámara con sensor completo.

Fuente: Repositorio fotográfico Paul Vergara

Para mayor entendimiento pondremos como ejemplo una fotografía capturada con un objetivo full frame de 50mm, ahora si se quiere tomar la misma fotografía con una cámara APS-C que tiene el factor recorte de 1.5, se realiza una multiplicación en este caso de 50 x 1.5 que nos daría como resultado

75mm. También se puede realizar esta fórmula a la inversa, tomando como ejemplo anterior, dividiendo $75/1.5= 50\text{mm}$.¹³


Distancia Focal Lente 50 mm.	Cámara (APS-C)	Factor de recorte	Distancia Focal Efecto
	Nikon - Sony	1.5X	75mm.
	Canon	1.6X	80mm.

Figura 13. Ilustración del factor de recorte, el objetivo para sensor completo de 50mm cambia su distancia focal original cuando se lo coloca en un cuerpo APS-C.
Fuente: Diseño Damián Ruano

Otras características que se deben tomar en cuenta antes de adquirir un nuevo objetivo es la distancia focal, estabilización de imagen, relación de tamaño y por último, pero no menos importante el peso del objetivo.¹³

Distancia Focal

Como se mencionó anteriormente existen dos tipos de lentes, los lentes principales o fijos y los lentes con zoom. Los lentes fijos se miden en milímetros pueden venir incorporados en longitudes que van desde el gran angular hasta teleobjetivos que son mucho más largos. En fotografía odontológica se recomienda lentes con distancia focal que van desde los 60mm a 105mm, la elección del objetivo estará determinado por el profesional, en este caso por su comodidad y necesidad, un claro ejemplo es la estatura siendo diferente un operador de 1.60m a un operador de 1,80m, los odontólogos con menor tamaño necesitaran objetivos con distancia focales menores como de 60mm para un mejor acercamiento al objeto.¹⁴



Figura 14. Objetivos con distancia focal de 18-140mm
Fuente: Repositorio fotográfico Paul Vergara

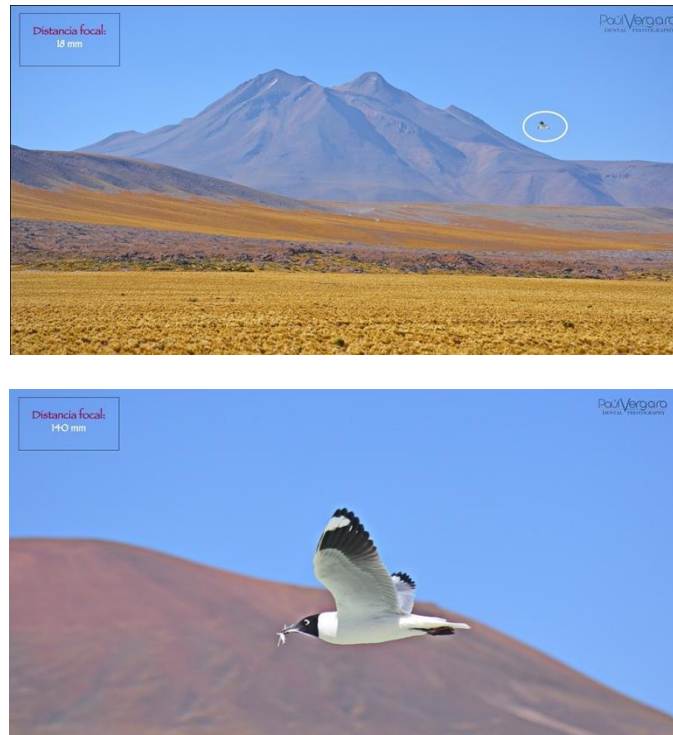


Figura 15. Ilustración del alcance de un objetivo que va de 18mm a 140mm
Fuente: Repositorio fotográfico Paul Vergara

Es importante tener en cuenta la diferencia de presentación de un lente macro y un lente fijo en la marca Nikon, ha existido mucha confusión y errores al momento de adquirir lentes de 85mm y 105 mm. Las características están marcadas en el cuerpo del objetivo, en el caso de los lentes macro se debe

verificar la palabra “Micro”, esa es la característica más importante para diferenciar un objetivo del otro. ¹⁴



Paul Vergara
DENTAL PHOTOGRAPHY



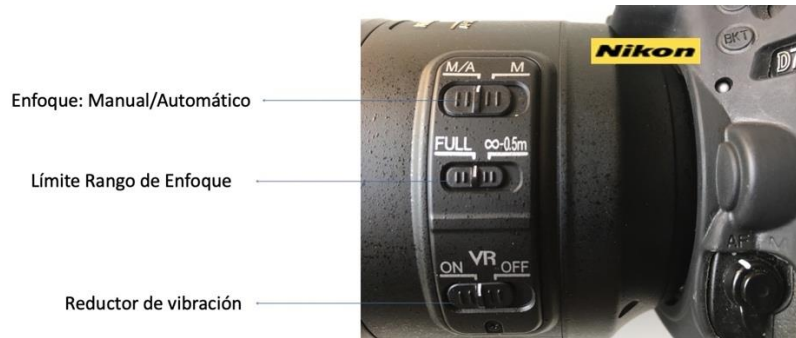
Figuras 16. Diferencia de presentación entre un objetivo fijo y un objetivo macro en la marca Nikon con la palabra Micro.

Fuente: Repositorio fotográfico Paul Vergara

Estabilizador de imagen

En la actualidad los lentes macro vienen incorporado un sistema que ayuda a desenfoque producido por los movimientos de la cámara. Cuando se desea realizar una fotografía con una velocidad menor a 1/70 es de importancia que el objetivo tenga este sistema, sin embargo en la odontología se maneja velocidades rápidas que de 1/70 a 1/250 partes de segundo, por lo que este sistema no es de mucha importancia. Cada modelo o marca de cámara

presenta su acrónimo en el objetivo para saber si tiene o no incorporado esta función, como ejemplo Nikon con su acrónimo VR, Canon con su acrónimo IS, Sigma con su acrónimo OS, Tamron con su acrónimo VC. ¹⁵



Paul Vergara
DENTAL PHOTOGRAPHY

Figura 17. Aditamentos del Objetivo. VR (estabilizador de imagen) M-M/A(opción de manual o automático)

Fuente: Repositorio fotográfico Paul Vergara

Distancia de enfoque

Cada objeto a fotografiar presenta una distancia mínima de enfoque, por lo tanto, si se acerca demasiado al objeto con el lente superando esta distancia, el enfoque se perderá y no podrá observarse de forma nítida o clara. ¹⁵



Paul Vergara
DENTAL PHOTOGRAPHY

Figura 18. Ilustración de la distancia de enfoque del objetivo y objeto con relación de aumento 1:1.

Fuente: Repositorio fotográfico Paul Vergara

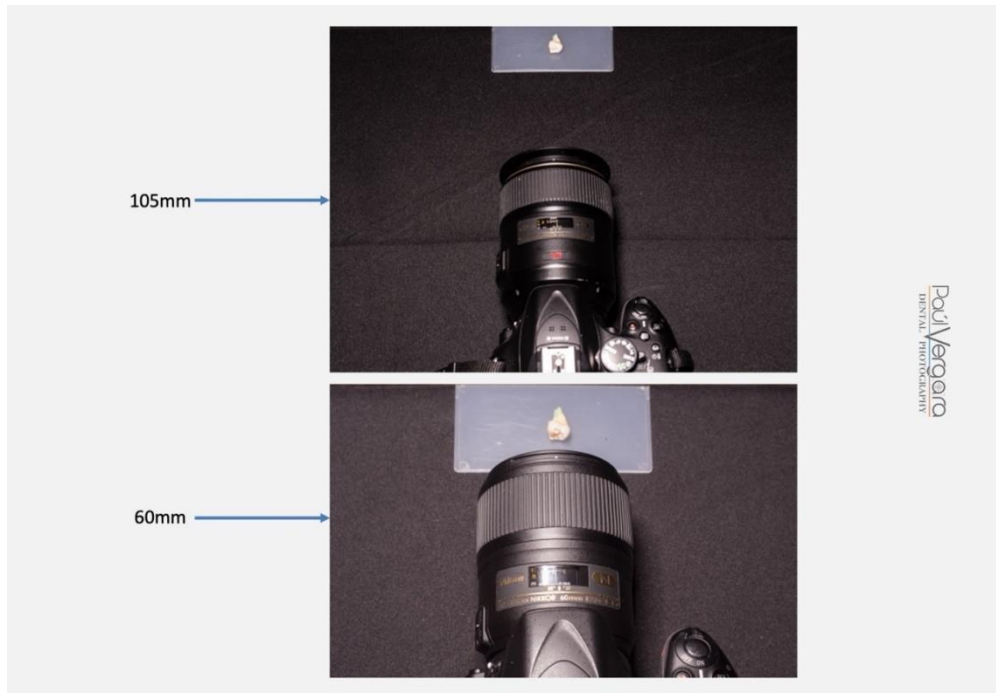


Figura 19. Distancia necesaria del objetivo al objeto con diferentes distancias focales, 105 mm y 60mm

Fuente: Repositorio fotográfico Paul Vergara

Tabla 8: Lentes macro Nikon con relación de tamaño 1:1

Cuerpo	Lente	Magnitud	Apertura Mínima	Distancia Mínima	Estabilizador	Motor Enfoque
Nikon	Micro Nikkor 60mm f/2.8G ED AF-S	1:1	F 32	18cm	No	Si
Nikon	Micro Nikkor AF-S 105mm f/2.8G IF-ED VR	1:1	F 32	31cm	Si	Si
Nikon	Micro Nikkor AF 105mm f/2.8 D	1:1	F 32	31cm	No	No

Nikon	Micro Nikkor 200mm f/4D ED-IF AF	1:1	F 32	50cm	No	No
-------	--	-----	------	------	----	----

Fuente: Elaborado a partir de manual de Usuario objetivo Nikon, Nikon Corporation.¹⁶

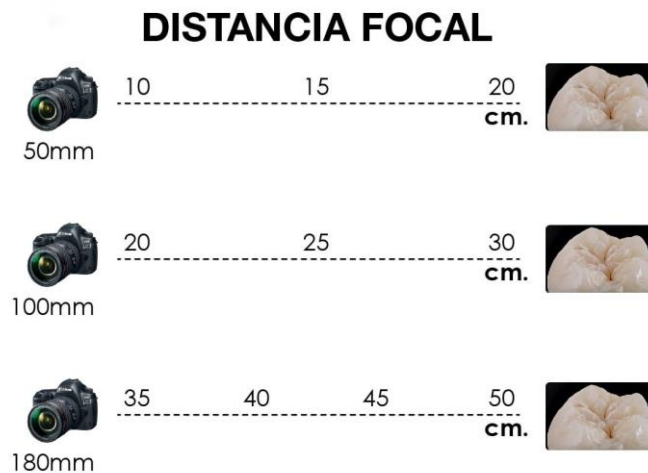
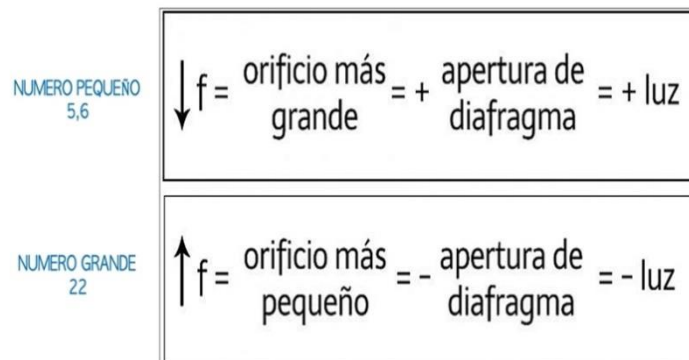


Figura 20. Ilustración del espacio entre el objetivo y el sujeto que puede tener un lente con mayor distancia focal.
Fuente: Diseño Damián Ruano

Apertura del diafragma

El diafragma es un agujero se ubica internamente en el objetivo, con un tamaño de apertura variable, el modo de uso del diafragma depende de la cantidad de luz que se tenga disponible, en fotografía general en situaciones de mucha luz se suele utilizar un diafragma cerrado o apertura pequeña y lo contrario en poca luz se usa un diafragma abierto para el paso de la luz, pero en fotografía dental al usar una fuente de luz artificial esto pasa a segundo plano ya que el flash podemos usar diafragmas muy cerrados y así ganamos *profundidad de campo*.¹⁷



Paul Vergara
DENTAL FOTOGRAFIA

Figura 21. Interpretación de la apertura de diafragma
Fuente: Repositorio fotográfico Paul Vergara

Según Fernández J, et al ¹⁷ menciona que las características del diafragma son:

- Su función es controlar la cantidad de luz que incide sobre el sensor
- Se mide por aperturas
- Para fotografía intraoral se recomienda trabajar con un f mínimo de 16 para tener profundidad de campo , siendo lo óptimo desde 20 hasta 29
- Si se abusa cerrándolo más de la cuenta generamos el fenómeno de la difracción.
- Es dependiente de la cantidad de luz (F más cerrado más potencia de flash y viceversa)
- Se considera el factor más importante dentro del triángulo de la exposición, es lo que más se modifica en fotografía.

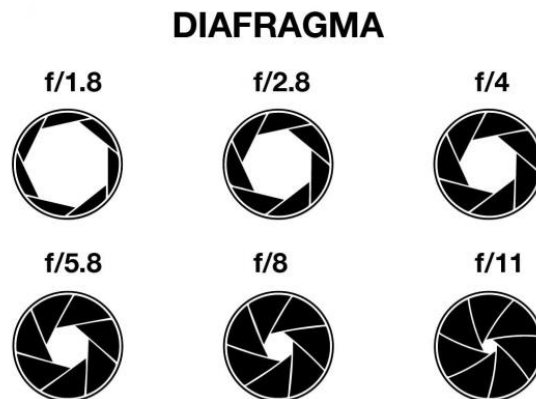


Figura 22. Diferentes tipos de aperturas o cierres del diafragma del objetivo.

Fuente: Diseño Damián Ruano

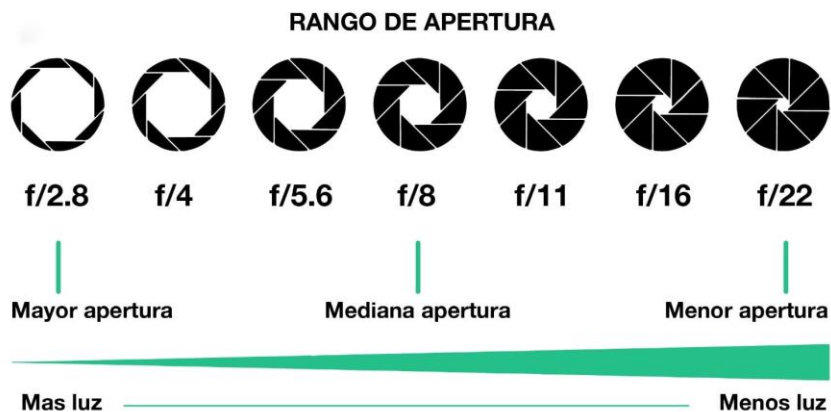


Figura 23. Cuando se apertura más el diafragma, ingresa más luz a la cámara, por el contrario si se cierra el diafragma habrá poca luz.

Fuente: Diseño Damián Ruano

Profundidad de Campo

La profundidad de campo se la puede definir como la zona de nitidez que está por delante y por atrás del sitio de nitidez máxima, en otras palabras el punto de enfoque.

Cuando vamos a realizar una foto, tomamos la decisión de cómo queremos que el fondo se refleje, puede ser enfocado o fuera del foco. El resultado del fondo dependerá de un factor principal que es la apertura de diafragma del objetivo. Este influye de manera directa en la profundidad de campo resultante en la foto.

Si usamos aperturas máximas de diafragma como $f/1$, $f/2$, $f/2.8$, dará como resultado una escasa profundidad de campo, sin embargo cuando utilizamos aperturas mínimas como $f/11$, $f/22$ se obtendrá resultados con una gran profundidad de campo en la foto.¹⁷



Figura 24. Interpretación de la profundidad de campo, entre más cerrado el diafragma, habrá más profundidad de campo.
Fuente: Repositorio fotográfico Paul Vergara

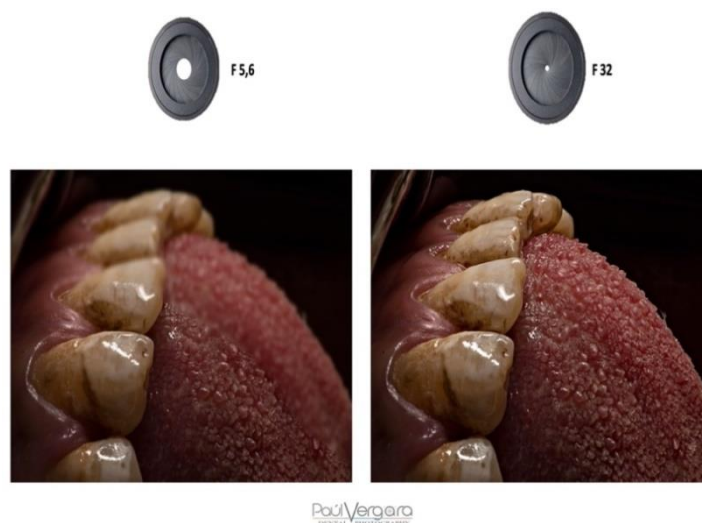


Figura 25. Interpretación de la profundidad de campo, entre más cerrado el diafragma mayor profundidad de campo se obtendrá, en este caso el enfoque abarca más objetos en la foto.
Fuente: Repositorio fotográfico Paul Vergara

Relación de tamaño

Un lente macro convencional tiene una relación de aumento de 1:1. Sin embargo en el mercado podemos encontrar otros lentes macros con diferentes relaciones de aumento, que van desde relación 1:1 a 5:1, la elección de compra del objetivo macro queda a elección del profesional y el tipo de fotografía que desea realizar.¹⁷

Tabla 9: Objetivos con relación de tamaño mayor a 1:1

Objetivo	Distancia Focal	Radio de aumento	Distancia de enfoque	Diafragma
Oshiro 60mm	60mm	2:1	185mm	f/ 2.8 f/22
Canon mp-e 65mm	65mm	5:1	94mm	f/2.8 f/22
Yasuhara Nanoha 5:1	11-19mm	5:1	11mm	f/2.8 f/22
Venus Optics Laowa	60mm	2:1	15mm	f/2.8 f/22

Fuente: Elaborado a partir de manual de usuario, Canon, Oshiro¹⁸, Yasuhara¹⁹, Laowa²⁰.

Accesorios para lograr mayor magnificación

Urguiles F, et.al²¹ menciona que los tubos extensores tiene las siguientes características.

- Logran una excelente magnificación
- Muy ligeros pero resistentes (metálicos)
- Fácil transporte
- Costo bastante accesible
- El enfoque puede ser muy difícil en situaciones de muy poca luz
- Importante que tenga conexiones CPU (electrónicas)
- Sin CPU: Se debe bloquear el f antes de sacar el lente
- El grado de aumento que se obtiene al utilizar los tubos de extensión, no sólo depende de la extensión utilizada, sino del objetivo usado.
- A mayor distancia focal menor grado de aumento



Figura 26. Colocación de los tubos extensores antes del objetivo.
Fuente: Repositorio fotográfico Paul Vergara



Figura 27. Colocación del objetivo en los tubos extensores.
Fuente: Repositorio fotográfico Paul Vergara



Figura 28. Tubos de extensión y objetivo anclados en cuerpo de cámara.
Fuente: Repositorio fotográfico Paul Vergara



Figura 29. Fotografía macro sin tubos extensores
Fuente: Repositorio fotográfico Paul Vergara



Figura 29. Fotografía macro utilizando tubos extensores
Fuente: Repositorio fotográfico Paul Vergara

Tala 10: Relación de distancia focal con su extensión

Distancia focal mm	Extensión en milímetros						
	7	14	21	25	32	39	46
50	0.14X	0.28X	0.42X	0.5X	0.64X	0.78X	0.92X
100	0.07X	0.14X	0.21X	0.25X	0.32X	0.39X	0.46X

Fuente: Ugalde F, Tubos de extensión. Una opción para la fotografía clínica, Mediagraphic, 2008 ²¹

Tabla 11: Aumento con tubos extensores según el objetivo.

Objetivo	Tubo de extensión	Aumento
50mm	12mm	1.24X
	20mm	1.4X
	36mm	1.74X
		Total: 4,38X
100mm	12mm	1.12X
	20mm	1.2X
	36mm	1.36X
		Total: 3.68
105mm	12mm	1.11X
	20mm	1.19X
	36mm	1.34X
		Total: 3.64X

Formula

Aumento extendido = ampliación original + (longitud del tubo de extensión/distancia focal del objetivo)

Fuente: Jover C. Introducción a la fotografía macro, Creative Commons, 2012 ²²

RAYNOX DCR-250

- Es una especie de lupa que permite obtener un mayor aumento macro.
- Está hecho de elementos de vidrio óptico de alto índice que producen imágenes nítidas.²²



Figura 30. Ejemplo de lupa Raynox DCR-250



Figura 31. Fotografía macro sin Raynox.
Fuente: Repositorio fotográfico Paul Vergara



Figura 32. Fotografía macro con Raynox
Fuente: Repositorio fotográfico Paul Vergara

Anillos De Inversión

Es un aditamento que permite invertir el lente para lograr mayor magnificación, la desventaja y diferencia con los tubos extensores es que se pierde la comunicación con la cámara al menos que se use con un sistema de comunicación por cable.²²

- ✓ Con lentes de focal fija y menos distancia focal se logrará más aumento
- ✓ Con un objetivo 35mm se tendrá un aumento aproximado de 1.3X
- ✓ Con un objetivo 24 mm 2X
- ✓ Con un 50mm equivale a tamaño 1:1. (tendriamos un macro de 100mm)



Figura 33. Sistema de comunicación por cable de los anillos de inversión.

Fuente: Repositorio fotográfico Paul Vergara



Figura 34. Anillos de inversión instalados

Fuente: Repositorio fotográfico Paul Vergara



Figura 35. Fotografía sin anillo inversor
Fuente: Repositorio fotográfico Paul Vergara

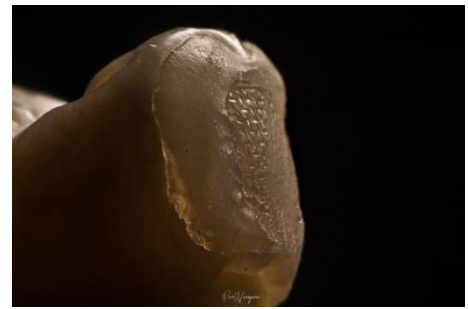


Figura 36. Fotografía con anillo inversor.
Fuente: Repositorio fotográfico Paul Vergara

Tabla 12: Objetivos Macro relación 1:1 diferentes marcas

Objetivo	Distancia Focal	Radio de aumento	Distancia de enfoque	Diafragma
Nikon AF-S Micro 40mm	40mm	1x	0.16m	f/2.8-22
Nikon AF-S Micro 85mm	85mm	1.5x	0.29m	f/3.5-32
Nikon Micro 105mm	105mm	1x	0.19	f/2.8-32
Canon EF 60mm Macro	60mm	1x	0.2m	f/2.8-32
Canon EF-S 85mm Macro	85mm	0.5x	0.35m	f/2.0-22
Canon EF 100MM Macro	100mm	1x	0.3m	f/2.8-32
Sony FE 50mm macro	50mm	1x	0.16m	f/2.8-16
Sony FE 90mm macro	90mm	1x	0.28m	f/2.8-22
Tokina atx-l 100mm	100mm	1x	0.3m	f/2.8-32
Tokina Firin 100mm	100mm	1x	0.3m	f/2.8-32
Sigma EX DG 70mm	70mm	1x	0.25m	f/2.8-22
Sigma EX DG 105mm	105mm	1x	0.31m	f/2.8-22
Tamron 90mm	90mm	1x	0.3m	f/2.8-22

Fuente: Elaborado a partir de manual de usuario, Nikon, Canon, Sony, Sigma²³, Tokina²⁴, Tamron²⁵.

Sistemas de iluminación

Cuando hablamos de iluminación, la luz artificial y natural del consultorio dental no es suficiente para la fotografía macro, por lo que es necesario usar un sistema de luz externa llamado flash.

El flash integrado en la cámara origina un halo de oscuridad por el lado contralateral de donde está ubicado el flash, sumado a esto los objetivos macro que son de gran longitud interrumpen la luz que el flash proyecta por encima de la cámara, evitando una fotografía con buena exposición.²⁶



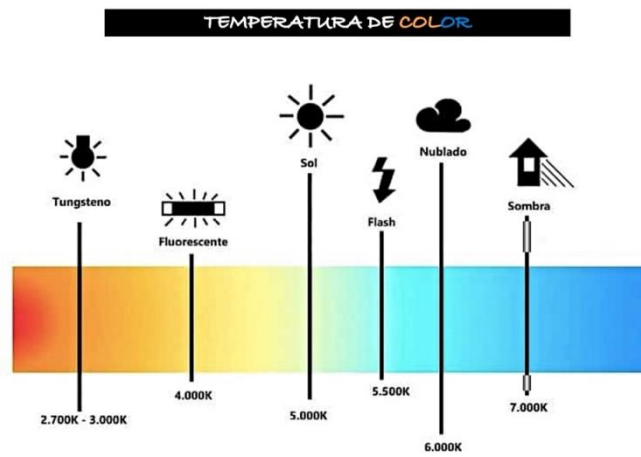
Figura 37. Ilustración de cómo se cree que llega la luz con el flash integrado en cámara fotográfica
Fuente: Repositorio fotográfico Paul Vergara



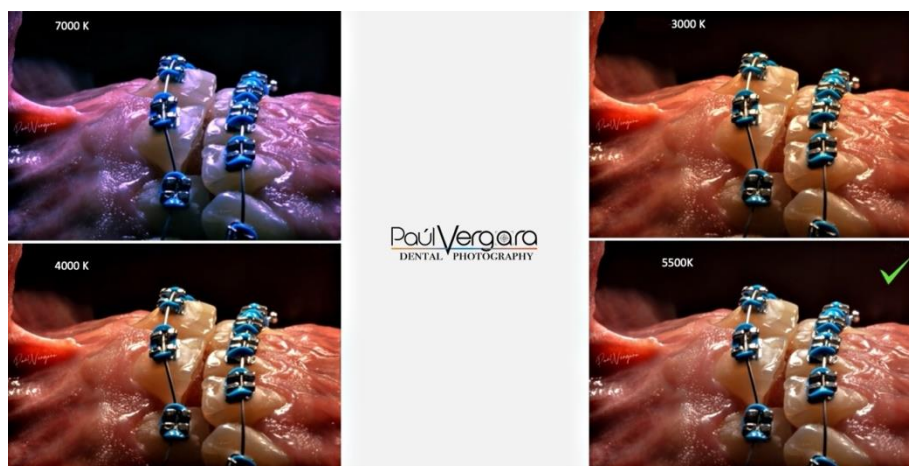
Figura 38. Ilustración de la dirección de luz con un flash integrado en la cámara.
Fuente: Repositorio fotográfico Paul Vergara

Un flash creado para macrofotografía ofrece una mejor exposición, con menor presencia de sombras, buena profundidad de campo, mayor nitidez y facilita el enfoque. Es importante conocer los conceptos de algunas de las características más relevantes de un flash, estos son: temperatura de color, tiempo de reciclaje y modo de operación: manual o TTL.²⁶

Temperatura de color: este término hace referencia a la expresión en el interior del espectro luminoso y por ende de su calidad de color. Se presenta en grados Kelvin ($^{\circ}\text{K}$); la fuente luminosa tiene la capacidad de calentar determinados cuerpos negros, por lo que al calentarse el cuerpo en primer lugar se torna de color rojo, seguido de naranja y azul, entre otros. Esto influye de manera relevante en la fotografía clínica ya que esta característica puede modificar el color de los tejidos duros y blandos.^{26 27}



*Figura 39. Ilustración de los colores en diferentes temperaturas que ofrece la cámara fotográfica.
Fuente: Repositorio fotográfico Paul Vergara*



*Figura 40. Diferentes temperaturas de color en una fotografía.
Fuente: Repositorio fotográfico Paul Vergara*

Tiempo de Reciclado: este se define como el tiempo que requiere el flash para poder realizar un disparo después de haber hecho uno anteriormente. Este aspecto es relevante cuando pensamos usar ráfagas de fotografías, cosa que en fotografía clínica no suele suceder, por lo general los tiempos de reciclaje de los sistemas de luz actuales son muy rápidos, los cuáles se detallan en una tabla más adelante. Es necesario indicar que la capacidad y la carga de las baterías es un factor que afecta al tiempo necesario para el reciclado, por eso sugerimos optar por pilas o baterías de alta capacidad, como por ejemplo la marca panasonic con su producto eneloop pro con una capacidad de 2550 mAh/3,06 Wh. Si bien es cierto en ciertas ocasiones es

posible que necesitemos realizar fotos seguidas, y ahí se convierte esto un factor a tomar en cuenta a la hora de elegir una marca y modelo. ²⁷



*Grafico 41. Baterías AA de alta capacidad marca eneloop pro
Fuente: Repositorio Eneloop pro*

Tabla 13: Baterías de alta capacidad

Marca	Tipo de batería	Capacidad
Hixon	AA	3500 mAh
EBL	AA	3000 mAh
Eneloop Pro	AA	2550 mAh
WastonMX	AA	2550 mAh
Eneloop K-KJ17	AA	2000 mAh

Fuente: Elaborado a partir de manual de Usuario Hixon²⁸, EBL²⁹, Eneloop Pro³⁰, WastonMX³¹, Eneloop K-KJ17³⁰.

Modo de operación: Básicamente existen dos formas de emplear el sistema de luz:

Modo TTL: también conocido como automático, en este modo el lente hace una medición y permite regular la potencia del flash automáticamente para obtener una exposición adecuada.

TTL viene del Inglés: Through the Lens (TTL) que significa a través del objetivo.

Los equipos TTL además de la ficha técnica se pueden identificar en la zapata del flash, al presentar unos contactos que ayudan a la conexión automática con la cámara, por lo que es importante que la zapata del flash sea compatible con la marca de la cámara disponible.

Modo Manual: Por lo general presentan todos los tipos de Flashes, donde la potencia del mismo se regula de forma manual de acuerdo a las necesidades

en la escena. La ventaja de este tipo de flashes es que presentan un solo punto de contacto permitiendo que pueda ser usado en cualquier marca de cámara. ³¹



Figura 42. Disparador de Flash con sus aditamentos
Fuente: Repositorio fotográfico Paul Vergara



Figura 43. Ring Flash y sus partes
Fuente: Repositorio fotográfico Paul Vergara

Es necesario resaltar que la marca Canon retiró el pin central de ciertos modelos lo que afecta al funcionamiento de ciertos sistemas de luz de marcas genéricas, no así a los sistemas propios de canon, sin embargo actualmente este problema se ha visto casi superado ya que las marcas genéricas de flashes han realizado actualizaciones que permiten operar en estos modelos. ³¹

Los modelos que tienen este inconveniente son:



Figura 44. Modelos de Canon con zapata sin pin central
Fuente: Repositorio fotográfico Paul Vergara

En cuanto al modelo T7 en el mercado se pueden conseguir modelos que traen el pin central, por lo que se sugiere consultar antes de adquirir este producto. En el mercado existen ciertos adaptadores que ofrecen convertir la zapata para poder usar flashes genéricos, pero hasta la fecha actual no han sido muy efectivos, por lo que lo más conveniente es elegir el flash que tenga compatibilidad en caso de tener uno de estos modelos de cámara.³²



Figura 45. Adaptador de zapata para Canon T7
Fuente: Repositorio fotográfico Paul Vergara



Figura 46. Ring Flash Yongnuo YN-14 EX II compatible con modelos sin Pin central
Fuente: Repositorio fotográfico Paul Vergara

Tipos de sistemas de iluminación:

Mejía M, et.al³² menciona que los sistemas de luz más utilizados en odontología y en orden de simplicidad son:

1. Ring flash
2. Twin flash
3. Spedligth
4. Monoligth

Flash Anular o Ring Flash

Es un sistema muy práctico y versátil que tiene la gran ventaja de que nos permite iluminar de forma clara las zonas menos accesibles de la cavidad bucal, sin embargo, su gran desventaja es la falta de sombras que da en la iluminación, dando como resultado una imagen más plana, sin embargo al agregar difusores de luz se logra mejorar muchísimo sus resultados.³²

Tabla 14: Equipo de iluminación Ring Flash

Ring Flash	Temperatura de color	Tiempo reciclaje	TTL o Manual
Sigma EM-140 DG	5500K	Aprox. 4 a 6 segundos	TTL
Nissin MF18	5600K	Aprox. 0.1 a 5.5 segundos	i-TTL
Canon MR-14EX		5.5 Segundos	TT-L
Metz Mecablitz 15MS-1	5600K	Aprox. 5 a 6 segundos	TTL
Godox MF-R76	5000K	Aprox. 1 a 1.5 segundos	Manual

Neewer MK-14EXT	5500K	Aprox. 0.1 a 5 segundos	TTL
K&F Concept KF-150	5500K	Aprox. 2.9 segundos	TTL
Meike MK-14EXT	5500K	Aprox. 0.1 a 5 segundos	TTL
Vitrox JY-670	5600K	Aprox. 0.1 a 5 segundos	TTL
Yongnuo YN14EX II	5600K	Aprox. 4 a 5 segundos	TTL

Fuente: Elaborado a partir de manual de Usuario, Canon³³, Sigma³⁴, Godox³⁵, Nissin³⁶, Neewer³⁷, Vitrox³⁸, Yongnuo³⁹.

Flash Lateral o Twin Flash

Generalmente tienen mayor potencia que los anulares, este tipo de iluminación permite que haya un mayor resalte en los detalles, ya que origina una variabilidad en la dirección de la iluminación por lo que obtiene más profundidad y textura, sin embargo cabe indicar que las diferencias con el ring flash no son tan marcadas.³²

Tabla 15: Equipo de iluminación Twin Flash

Twin Flash	Temperatura de color	Tiempo de reciclaje	TTL o Manual
Godox MF12		Aprox. 0.01 a 1.7 segundos	TTL
Meike MK-MT24II	5600K	Aprox. 0.01-1.5 segundos	TTL
Bolt VM 120C	5500K	Aprox. 4 segundos	TTL
Yongnuo YN-24EX	5600K	Aprox. 3 segundos	TTL
Canon MT-24EX	5000K	Aprox. 7 segundos	TTL
Nikon 4804 R1	5500K	Aprox. 5 a 6 segundos	TTL

Fuente: Elaborado a partir de manual de Usuario, Godox⁴⁰, Meike⁴¹, Bolt⁴², Yongnuo⁴³, Canon⁴⁴, Nikon⁴⁵.

Uso de difusores para Ring Flash

El objetivo del difusor es suavizar la luz que incide en el objeto, existen varias opciones en el mercado, a continuación una breve comparación del resultado con y sin difusor.³²



Figura 47. Diferencia del uso del difusor en el Ring Flash, imagen izquierda sin difusor, imagen derecha fotografía con difusor.
Fuente: Repositorio fotográfico Paul Vergara



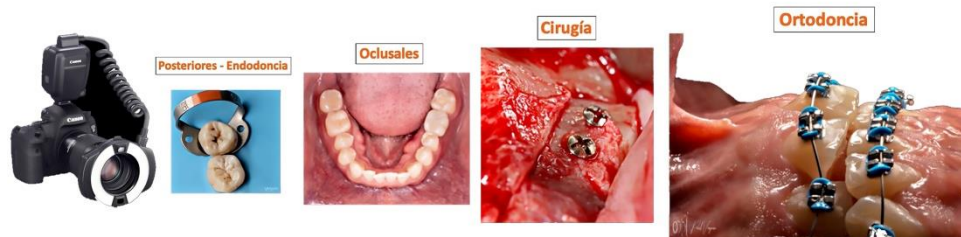
Figura 48. Fotografía superior capturada sin difusor, fotografía inferior capturada con difusor de luz.
Fuente: Repositorio fotográfico Paul Vergara



Figura 49. Fotografía superior capturada sin difusor, imagen inferior capturada con difusor de luz
Fuente: Repositorio fotográfico Paul Vergara

Ring vs Twin Flash

Siempre está la disputa de cuál sistema es mejor, nosotros podemos decir que ninguno es mejor que otro sino que cada uno puede ser más útil que el otro de determinadas situaciones, nosotros podemos sugerir que para los odontólogos que inician su aprendizaje en la fotografía clínica odontológica, el ring flash es el más conveniente por la facilidad de uso y comodidad, mientras su curva de aprendizaje crezca, se recomienda empezar con este tipo de flash. Para nosotros el ring flash es el caballo de batalla de la macro iluminación, ya que es un sistema muy versátil, a continuación detallamos las sugerencias para sus usos de acuerdo a la especialidad clínica⁴⁶



Paul Vergara
DENTAL PHOTOGRAPHY

Figura 50. Principales usos del Ring Flash en fotografía dental
Fuente: Repositorio fotográfico Paul Vergara



Paul Vergara
DENTAL PHOTOGRAPHY

Figura 51. Principales usos de Twin Flash en fotografía dental.
Fuente: Repositorio fotográfico Paul Vergara

Rebotador de Luz o lightbouncer

Es un accesorio que tiene la función de rebotar la luz para de esta forma tener un resultado más suave con menos reflejos de luz, algunos modelos además de rebotador incluye un difusor haciendo doble función, sirve tanto para el twin flash como para el speedlight.⁴⁶



Figura 52. Rebotador de Luz
Fuente: Repositorio fotográfico Paul Vergara

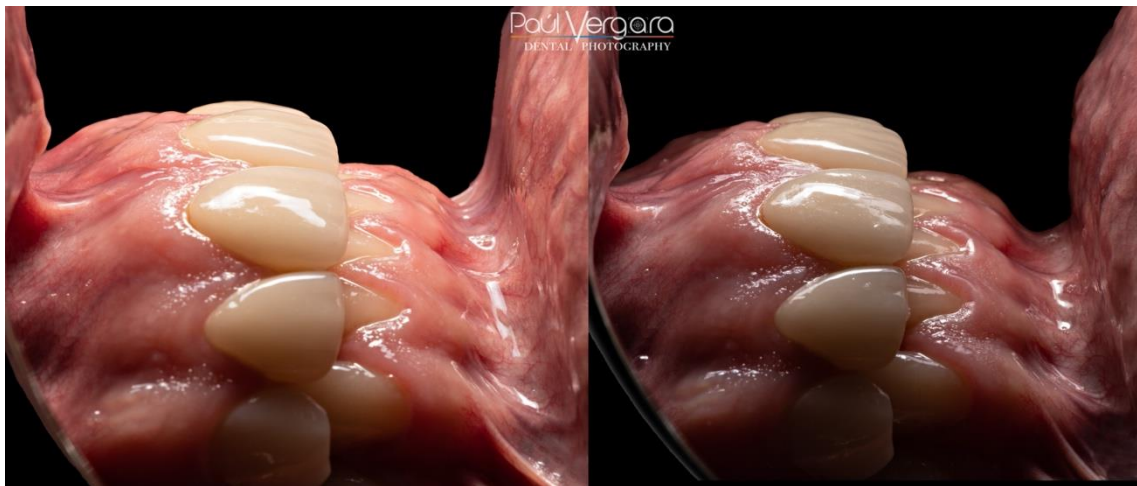


Figura 53. Comparación de fotografías, imagen izquierda capturada sin rebotador de luz, imagen derecha fotografía capturada con rebotador de luz.
Fuente: Repositorio fotográfico Paul Vergara

SpeedLight

También denominado speedlite por las marcas genéricas, es un sistema generalmente más potente que los sistemas de ring y twin flash, es el sistema más utilizado por fotógrafos profesionales en eventos sociales, a diferencia de la fotografía social, en odontología no se suele utilizar montado en la zapata del flash ya que generaría el mismo problema que el flash integrado en cuanto a la dirección de luz, es por eso que una opción muy práctica es usarlos de forma similar a las luces de estudio, es decir montados sobre un trípode y dentro de softboxes de menor tamaño (9x9 pulgadas), resultan muy útiles en fotografía artística, de producto, estética dental, e incluso en fotografía de retrato.⁴⁶



Figura 54. Resultado de fotografías capturadas con SpeedLight
Fuente: Repositorio fotográfico Paul Vergara

Tabla 16: Equipo de iluminación SpeedLight

Speedlight	Temperatura de color	Tiempo de reciclaje	TTL o Manual
Canon EL-1	5600K	Aproximadamente 0.1 a 0.9 segundos	TTL
Canon 430EX II	5500K	Aproximadamente de 3 grados	TTL
Nikon SB-700 AF	5600K	Aproximadamente 2.5 a 3,5 segundos	TTL
Nikon SB 5000	5600K	Aproximadamente 1.5 segundos	TTL
Nikon SB 300	5600K	Aproximadamente 3,5 segundos	TTL
Nikon SB 500	5500K	Aproximadamente 3,5 segundos	TTL

Sony HVL-F60RM	5500K	Aproximadamente 1.7 segundos	TTL
Sony HVL-F28RM	5500K	Aproximadamente 0.1 a 4.1 segundos	TTL
Sony GN60	5600K	Aproximadamente 0.1 a 2 segundos	TTL
Yongnuo YN650EX-RF	5600K	Aproximadamente 2 segundos	TTL
Yongnuo YN568EX II	5600K	Aproximadamente 3 segundos	TTL
Yongnuo YN560 IV	5600K	Aprox. 3 segundos	Manual
Godox TT6600	5600K	Aprox. 0.1 a 2.6 segundos	TTL
Nissinn Speedlite di 622 Mark II	5600K	Aproximadamente 5 segundos	TTL
Nissin nd700 a-n Air	5600K	Aproximadamente 3 segundos	TTL
Neewer TT560	5600K	Aproximadamente 0.5 a 5 segundos	TTL
Neewer NW635II-N	5600K	Aproximadamente 3.5 segundos	TTL
Neewer NW645II-C	5600K	Aproximadamente 3.5 segundos	TTL

Fuente: Elaborado a partir de Manual de Usuario Canon⁴⁷, Nikon⁴⁸, Sony⁴⁹, Yongnuo⁵⁰, Godox⁵¹, Nissin⁵², Neewer⁵³

Mono Light o Luces de Estudio

Según Castro et al.⁵⁴ afirma que el Mono Light es un sistema más avanzado, que presenta las siguientes características:

- Son autónomas
- Alámbricas (no requieren de baterías sino de conexión a corriente)
- Son compactos
- Requiere más espacio
- Tiempo de reciclado más rápido
- Muy útil en :
 - Fotografía artística
 - Fotografía de retrato (ideal para este tipo de fotografía)
 - Fotografía de producto
 - Fotografía en rehabilitación y estética dental

En cuanto a los softboxes (cajas de luz) sugerimos los siguientes tamaños:

- 60 x 60
- 50 x 50
- 40 x 40



Figura 55. Resultado de fotografías capturadas con MonoLigth
Fuente: Repositorio fotográfico Paul Vergara

Tabla 17: Equipo de iluminación Monolight

Mono lighth	Temperatura de color	Tiempo de reciclaje	TTL o Manual
Godox MS300	5600K	Aproximadamente 0.1 a 1.3 segundos	Manual
Godox SK400II	5600K	Aproximadamente 0.1 a 1 segundos	Manual
Neewer SK400II	5600K	Aproximadamente 1 segundo	TTL
Neewer S101-300W PRO 2	5600K	Aproximadamente 0.1 a 1.8 segundos	Manual
Neewer CB100	5600K	Aproximadamente 1 segundo	Manual
Elinchrom ELC 500	5600K	Aproximadamente 0.09 a 1.9 segundos	Manual
Elinchrom ONE	5600K	Aproximadamente 0.06 a 0.9 segundos	TTL

Fuente: Manual de usuario MonoLigth, Godox⁵⁵, Neewer⁵⁶, Elinchrom⁵⁷.

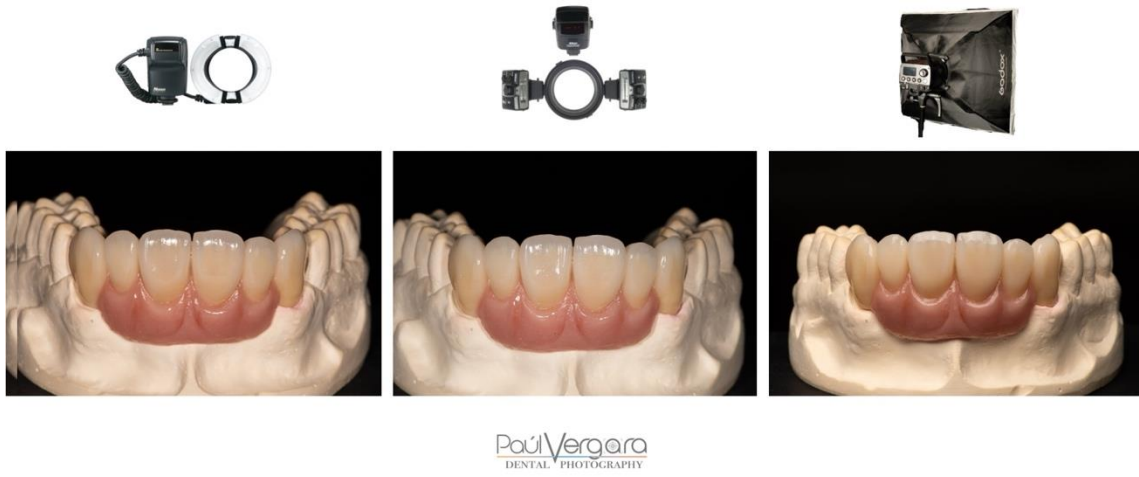


Figura 56. Comparación entre diferentes sistemas de Luz utilizados en fotografía Dental.
Fuente: Repositorio fotográfico Paul Vergara



Figura 57. Comparación entre diferentes sistemas de Luz utilizados en fotografía Dental, Ring Flash, Twin Flas y Mono Light
Fuente: Repositorio fotográfico Paul Vergara



Figura 58. Comparación de diferentes sistemas de luz, 1ra imagen capturada cin Ring Flash, 2da imagen capturada con twing flash más rebotador de luz, 3ra imagen capturada con Speed Light, 4ta imagen capturada con Mono Light.

Fuente: Repositorio fotográfico Paul Vergara



Figura 59. Comparación de sistema de luces, 1ra imagen capturada con Ring Flash, 2da imagen capturada con Twin Flash, 3ra imagen capturada con Mono Light
Fuente: Repositorio fotográfico Paul Vergara



Figura 60. Comparación de sistema de luces, fotografía izquierda capturada con speedlight, fotografía derecha capturada con monolight
Fuente: Repositorio fotográfico Paul Vergara

Accesorios

Retradores labiales

Aparte del equipo fotográfico es importante disponer de accesorios que permitan un mejor acceso a la cavidad bucal para tener una amplia visualización a las estructuras internas de la boca. Estos retradores deben tener una forma y tamaño correctos para evitar incomodar al paciente. Existen diferentes tipos de retradores labiales como es el caso del tipo Mirahold que tiene forma de C y tiene la capacidad de ser muy estable, su uso evita la necesidad de tener asistente, sin embargo se necesitara la ayuda del mismo paciente.⁵⁴

Otras opciones son el separador Spandex (abre bocas) y el OptraGate, no necesitan de la participación continua del asistente ni del paciente y son separadores estables que se quedan estáticos pero tienen menor potencia de separación.⁵⁴



Figura 61. Separador Spandex
Fuente: Repositorio fotográfico Paul Vergara



Figura 62. Separador unilateral Mirahold en C
Fuente: Repositorio fotográfico Paul Vergara



Figura 63. Separador Unilateral Mirahold en V
Fuente: Repositorio fotográfico Paul Vergara



Figura 64. Comparación de fotografías con diferentes separadores, en la fotografía de la izquierda se usó el separador Spandex, y en la de la derecha el separador Mirahold
Fuente: Repositorio fotográfico Paul Vergara

Para las fotografías laterales se ha sugerido utilizar separadores en forma de V, nuestra sugerencia es usar en forma de C ya que como se podrá observar a continuación se puede lograr una mejor separación con menor visualización de los separadores labiales.⁵⁴



Figura 65. Comparación de fotografías laterales con separadores, fotografía izquierda con separador en C, fotografía derecha con separador en V.
Fuente: Repositorio fotográfico Paul Vergara

Para las fotografías oclusales que son la de mayor complejidad dentro del protocolo intraoral, sugerimos dos maneras de lograr fotografías con gran separación labial.

La una consiste en usar un separador que sirve como contrastador a la vez para así conseguir fondos negros, existen los metálicos y los siliconados que son los que sugerimos por su mayor facilidad de uso, comodidad para el paciente, menos reflectancia de luz y además brinda un color negro más uniforme.⁵⁴



Figura 66. Comparación de fotografías laterales con separadores, fotografía izquierda capturada con separador en V, fotografía derecha capturada con separadores en C.
Fuente: Repositorio fotográfico Paul Vergara



Figura 67. Fotografía oclusal con el uso de separador contrastador de base siliconada.
Fuente: Repositorio fotográfico Paul Vergara



Figura 68. Separador contrastador de base siliconada
Fuente: Repositorio fotográfico Paul Vergara

La otra técnica que sugerimos es cortar los separadores unilaterales en C (tipo Mirahold) uno por lado, para de esta forma lograr una mayor separación de los tejidos.

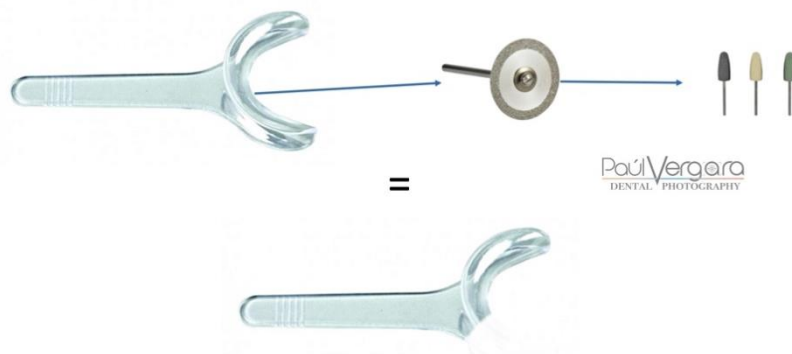


Figura 69. Representación de corte del separador en C con fresas de corte y pulido para lograr una mayor separación de tejidos.
Fuente: Repositorio fotográfico Paul Vergara



Figura 70. Fotografías oclusales, utilizando los separadores en C modificados
Fuente: Repositorio fotográfico Paul Vergara

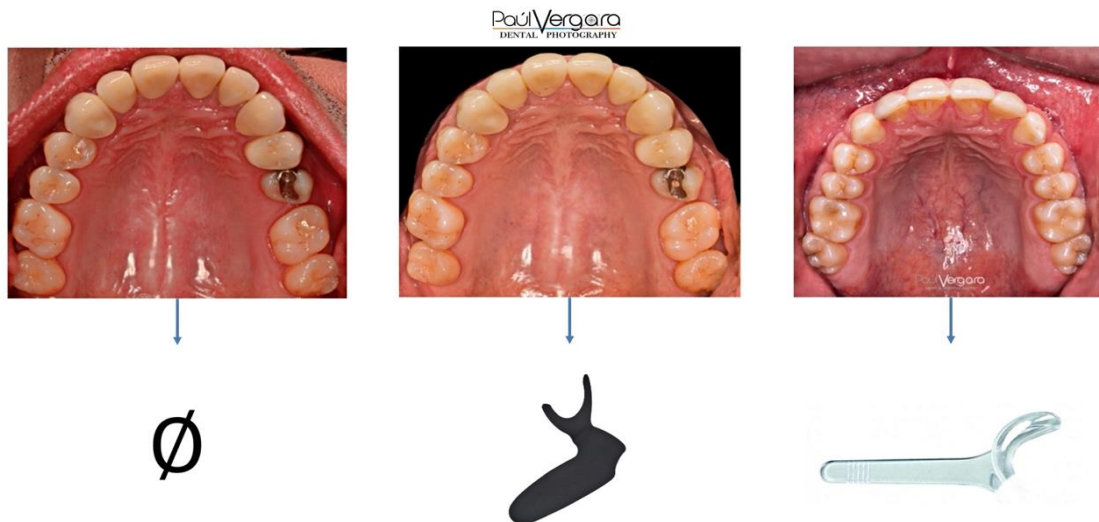


Figura 71. Comparación de fotografías oclusales con el uso de separadores, 1ra fotografía sin separador, 2da imagen con separador/contrastador, 3ra fotografía con separador en C modificado.
Fuente: Repositorio fotográfico Paul Vergara

Espejos

Los espejos son utilizados para fotografiar los órganos dentales de forma indirecta. Para obtener imágenes con claridad y nítidas, es relevante tener espejos de buena calidad con alta capacidad de reflectancia, en el mercado encontramos varias opciones, cristal recubierto de rodio, metal, titanio y los de vidrio con una capa altamente reflectante cercana al 100%

La capa o revestimiento del espejo permitirá un tipo de reflexión diferente, como un revestimiento de cromo refleja un 65% de la luz, un 75% de luz si es de rodio y titanio; el de menor porcentaje necesitara una potencia de flash más fuerte para una exposición adecuada. Otra consideración en los espejos es el tamaño, los mangos largos y firmes, permitiendo documentar los objetos de interés ya que da un acercamiento más óptimo a los objetos a fotografiar, abarcando más áreas de la cavidad bucal. ⁵⁸



Figura 72. Material de diferentes espejos intraorales para fotografía dental, a) Cristal con Rodio, b) Vidrio con alta Reflectancia, c) Titanio, d) Metálico
Fuente: Repositorio fotográfico Paul Vergara

Para eludir un posible empañe del espejo, este debe estar casi a la misma temperatura del interior de la cavidad bucal, esto es posible colocando agua caliente o un calentador de aire sobre el espejo o colocarlo en agua caliente previo a tomar la fotografía pero creemos que lo más práctico es contar con la ayuda del asistente para que presione aire frío con la jeringa triple sobre el espejo, las otras opciones se pueden aplicar cuando estamos sin asistente.⁵⁸

Contrastadores

Los contrastadores son accesorios que cumplen con la función de ayudarnos a obtener un fondo negro en las fotografías intraorales permitiendo una mayor atención en lo que el profesional desea resaltar. Suelen estar fabricados de aluminio anodizado color negro o placas de metal con un recubrimiento de silicona negra plástica. En el mercado se dispone de tres tipos de contrastadores que son utilizados en odontología, anterior, oclusal y lateral, el contrastador anterior es el más usado. Como explicamos anteriormente sugerimos los siliconados por su mayor facilidad de uso, comodidad para el paciente, menos reflectancia de luz y además brinda un color negro más uniforme.⁵⁸



Figura 73. Contrastadores de Silicona
Fuente: Repositorio fotográfico Paul Vergara



Figura 74. Contrastadores metálicos
Fuente: Repositorio fotográfico Paul Vergara



Figura 75. Ejemplo de fotografía anterior con contrastador metálico.

Fuente: Repositorio fotográfico Paul Vergara

Almacenamiento de Imagen

Existen diversos modelos de estas tarjetas de memoria, las cuales tienen diferentes capacidades de almacenamiento en megabytes. Estas tarjetas son pequeños discos duros donde se guardan las imágenes digitales. El tamaño de las imágenes va a estar relacionados con la cantidad de píxeles del sensor.⁵⁹

La cámara fotográfica tiene la capacidad de seleccionar varios grados de resolución relacionados a la cantidad de píxeles que actúan en la captación de la imagen. El archivo puede comprimirse para lograr almacenar mayor cantidad de imágenes, sin embargo la calidad de imagen disminuye. Se debe tener en cuenta 2 características importantes antes de comprar una tarjeta de memoria:

- ✓ Capacidad de memoria
- ✓ Velocidad mínima de escritura

Capacidad

Una característica a considerar en la fotografía clínica es la capacidad de memoria de la tarjeta, en particular si deseamos capturar imágenes en formato RAW que ocupan mayor espacio de memoria que si se tomaría en formato JPG.⁵⁹

Existen dos tipos de tarjetas que son muy utilizados estos, tarjetas SD (Secure Digital) o la versión mejorada que es la SDHC (SD High Capacity) que son más actuales en el mercado con capacidad de ofrecer mayor velocidad y

capacidad. Se puede encontrar modelos de diferentes capacidades que van desde las 16GB, 32GB, 64GB. ⁵⁹

También existen tarjetas con capacidad más alta como 128GB, 256GB, sin embargo es aconsejable manejar tarjetas de menor capacidad, ya que se corre el riesgo de estropear las tarjetas de alta capacidad y perder toda la documentación. ⁵⁹

Velocidad

Otra característica que se debe tomar en cuenta al momento de adquirir una tarjeta de memoria es la velocidad mínima de escritura, esto hace referencia a la velocidad de lectura de la información de la tarjeta. Esta característica es importante solo cuando se va realizar videos o fotografía en modo ráfaga. ⁵⁹

Tabla18: Características principales de una tarjeta de memoria

Velocidad	Clase	
2MB	Clase 2	②
4MB	Clase 4	④
6MB	Clase 6	⑥
10MB	Clase 10	⑩
30MB		⑬

Fuente: Bernal P, Kit de iniciación a la fotografía digital, Macuarioum, 2005



Figura 76. Tarjeta de memoria clase 10 ⑬
Fuente: Repositorio SanDisk

Tabla 19: Tarjetas de Memoria SDCH

Marca	Capacidad de almacenamiento	Velocidad mínima de escritura
SanDisk SDCH	32GB	10 MB
SanDisk SDCH	64GB	10 MB
SanDisk SDCH	128GB	10 MB
Kingston SDCH	32GB	10 MB
Kingston SDCH	64GB	10 MB
Kingston SDCH	128GB	10 MB
SONY SDCH	64GB	30 MB
SONY SDCH	128GB	30 MB
Lexar SDCH	32GB	10 MB
Lexar SDCH	64GB	10 MB
Lexar SDCH	128GB	10 MB

Fuente: Tarjetas de memoria, SanDisk⁶⁰, Kingston⁶¹, Sony⁶², Lexar⁶³

Filtros de polarización dental

Existen varias marcas en el mercado que se adaptan tanto al twin flash o ring flash. Estos filtros permiten que los reflejos de la luz queden anulados tanto vertical como horizontalmente en medio del entramado del filtro, dando como resultado una imagen con ausencia de brillo, logrando un mejor aprecio de los detalles.⁶⁴

Funciones

- ✓ Incrementa la cantidad de información

Elimina las partes con más brillo o quemadas de la foto, dando como resultado una imagen más precisa.

- ✓ *Estado del diente*

Resalta con más precisión las restauraciones anteriores, permitiendo un mejor avistamiento de manchas y fisuras, para un mejor diagnóstico y explicación al paciente.⁶⁴

- ✓ *Calcificaciones y Fluorización*

Mejora la localización de calcificaciones y fluorización, ya que elimina el brillo del flash en los dientes.

- ✓ *Toma de color*

Al dar una imagen con menos contaminación de luz y reflejo del flash, permite una comunicación más efectiva con el laboratorio dental.

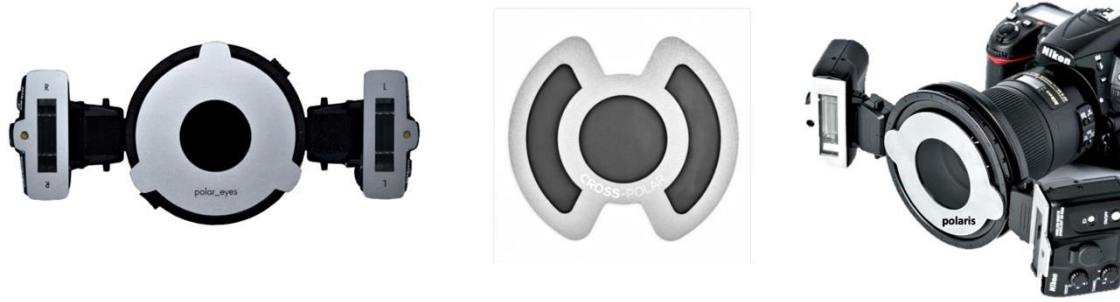


Figura 77. Filtros de polarización marca polaris
Fuente: Repositorio Filtro Polarís



Figura 78. Comparación de fotografía con el uso de filtro de polarización.
Fuente: Repositorio fotográfico Paul Vergara

Tarjeta Gris

Esta tarjeta con diseño específico para odontología en conjunto con el filtro de polarización permite identificar los tonos y sombras, eliminando el sesgo de color que presenta cada cámara fotográfica, para esto se debe usar la opción de balances de blancos en pre-ajuste.⁶⁴



Figura 79. Uso de tarjeta Gris en dientes anteriores
Fuente: Repositorio fotográfico Paul Vergara

Sistema Bracket o Soportes de Flash

Este sistema se basa en un soporte para el flash dual (twin flash) que se conecta por medio de un tornillo al zócalo del trípode que está ubicado en la parte inferior del cuerpo de la cámara fotográfica. Este soporte permite una mejor documentación fotográfica dental, brindando otra perspectiva de la aplicación de la luz del flash. Sus resultados son una mejor textura de los dientes anteriores dando un aspecto en 3D, incluso de los tejidos blandos. ⁶⁵

Este sistema es recomendado usar en casos clínicos rehabilitación oral estética.

Tabla 20: Sistema Bracket o soporte de flash dual

Marca	Montura	Peso	Alcance de luz
Ango's Scorpion bracket	Nikon/Canon/Universal	400/550gr	28cm
Axis bracket	Nikon/Canon/Universal	400/550gr	34cm
Molaris bracket	Nikon/Canon/Universal	450gr	80cm
Novoflex Duo Flash Holder	Canon/Universal	370gr	36cm
Owl Bracket Clasico	Nikon/Canon/Universal	236gr	55cm
Owl Bracket Largo	Nikon/Canon/Universal	276gr	75cm
PhotoMed R2 bracket	Nikon/Canon/Universal	225gr	55cm
PhotoMed R2 Wide Bracket	Nikon/Canon/Universal	285gr	73cm
PhotoMed R2 Ballhead Bracket	Nikon/Canon/Universal	370gr	61cm

Fuente: Elaborado a partir de Devigus A, Chmielewski K, Flash Brackets for Macro Photography, Photo Tips, 2018



Figura 80. Ilustración de sistema de bracket marca Axis

Fuente: Devigus A, Chmielewski K, Flash Brackets for Macro Photography, Photo Tips, 2018

Discusión

Bustos L.²⁷ menciona que en la actualidad la fotografía se ha convertido en parte esencial en diversas áreas de trabajo y en odontología no es la excepción, la participación de la fotografía en la clínica odontológica se ha convertido en una necesidad para generar una visión más completa y apropiada que nos permita precisar el diagnóstico y plan de tratamiento. Gonzales P. y col¹ aseguran que con la evolución de la cámara fotográfica, la fotografía clínica permite hallazgos clínicos en los tratamientos con imágenes que permiten representar la aparatología ortopédica, manifestaciones bucales, dando como resultado una mejor comunicación entre profesional y paciente. Por otro lado Mahn E.¹³ dice que la fotografía clínica también favorece la documentación médico-legal, enseñanza científica para docentes y estudiantes así como también para el marketing que en la actualidad es tan importante para la promoción de los servicios.

Gonzales P. y col¹ menciona que la fotografía clínica se convirtió en un elemento fundamental en odontología. El desconocimiento sobre el equipamiento y los avances han frenado el uso apropiado de los mismos. Por lo que es de importancia tener conocimiento de las diversas características que presentan los equipos, como es la iluminación, accesorios, configuraciones, edición, entre otros que se necesitan para realizar la tarea de la fotografía intraoral y extraoral. A esto Soto M. y col¹¹ dicen que el conocimiento básico acerca de la fotografía acercara al profesional a tener facilidad de saber que equipos son indispensables adquirir para empezar a realizar fotografía dental, el equipo tradicional consta de cámara o cuerpo, un objetivo macro, sistema de iluminación sea twin o ring flash y accesorios bucales como retractores de labios, espejos intraorales y contrastadores.

Sonia A. y col³ asegura que en el mercado existe una gran variedad de cámaras fotográficas digitales que pueden ser usadas para la fotografía clínica, estas cámaras se las puede dividir en 3 grupos, cámaras reflex o profesionales, cámaras semiprofesionales, las cuales usualmente no tienen la posibilidad de intercambiar lentes, y por ultimo las cámaras compactas que son mucho más livianas y de forma aplanada sin posibilidad de intercambio de lentes también. Según Vela D. y col⁶ las cámaras Reflex o SLR han sido descritas como las idóneas para la fotografía dental, tanto intrabucal como extrabucal. La principal ventaja de este tipo de cámaras es la posibilidad de manejar el triángulo de la exposición sin mayores limitaciones como sucede en los otros tipos de cámaras.

Gonzales J y col¹⁴ menciona que las cámaras réflex o DSLR presentan dos tipos de sensores, que las diferencia una de otra, sensores de fotograma completo o Full Frame y los sensores APS-C con menor tamaño. A lo mencionado Costa A y col¹⁵ explica que los 2 tipos de sensores pueden tener el mismo número de pixeles y resolución en algunas ocasiones, sin embargo el número de los pixeles en fotografía dental no es un tema relevante. Sin

embargo Vela D. y col⁶ alega que los equipos con gran formato presentan una ventaja notable en fotografía extraoral con un mejor resultado en poca profundidad de campo y en fotografías a distancia normal, también ofrece otras funciones como GPS integrado, doble batería, mas fotografías por segundo entre otros, sin embargo en la fotografía odontológica estas funciones no presentan una diferencia significativa para la adquisición de estos equipos por lo que sería un gasto innecesario; por otra parte los equipos de formato APS-C tienen la ventaja de tener una afinidad mayor con la profundidad de campo, característica que es de mucha relevancia en macrofotografía dental, obteniendo resultados óptimos, con un costo bajo en relación a las cámaras de formato completo.

Terry D. y col⁵ cita que la iluminación juega un papel muy importante en la fotografía intra y extraoral en odontología, por lo que la elección del equipo de luz es relevante para obtener buenos resultados en las imágenes. Para la clínica los dos tipos de iluminación que se han usado mayormente son el Flash Anular o Ring Flash y Flash Lateral o Twing Flash los cuales han sido discutidos por varios años para saber cuál es más útil. Soto M. y col¹¹ menciona que el flash anular tiene mayor acogida por los profesionales, por los resultados en macrofotografía ya que la luz sigue la dirección de la forma del anillo, generando la iluminación alrededor del lente u objetivo, teniendo como resultado una mayor iluminación en la cavidad oral con una disminución de sombras sobre el objeto. Sin embargo esta reducción de sombras hace que la imagen pueda verse aplanada con poco contorno. Sin embargo Mahn E. y col¹³ asegura que Ring Flash tiene mayor provecho en los sectores posteriores, pudiendo llegar la luz a los lugares más estrechos. Fotógrafos pocos experimentados pueden usar este tipo de flash por su fácil manejo. Por otra parte Gonzalez J. y col¹ dice que el Twing Flash también se utiliza en macrofotografía proporcionando una iluminación más profunda con una potencia mayor al Ring Flash, sin embargo por el ángulo de disparo, el manejo del flash se vuelve más difícil, al estar distanciados del lente genera en el sector posterior sombras definidas, por lo que este tipo de flas es más recomendable en el sector anterior.

Wolfgang B y col⁷ define a la distancia focal en la fotografía clínica como la distancia de trabajo del operador y el objeto, por lo tanto también la perspectiva de la foto. Mahn E.¹³ menciona que en la actualidad los lentes macro pueden capturar fotos en forma ampliada de un objeto mientras se enfoca a corta o larga distancia, estos lentes pueden ir desde los 50mm a 200mm de distancia focal, sin embargo los lentes más recomendados en el área de fotografía clínica odontológica son aquellos que tiene una distancia focal entre 60 a 105 mm, estos brindan la distancia de trabajo y capacidad de aumento ideales. Bustos L. y col²⁷ aseguran que estos lentes permiten estar suficientemente cerca para dirigir los aditamentos o accesorios como los espejos y lo suficientemente lejos para que el cristal del objetivo no se empañe por la exhalación del paciente.

Bustos L y col²⁷ alega que los espejos son accesorios que juegan un papel fundamental en la fotografía clínica, estos son capturan de forma indirecta los órganos dentales. Estos espejos intrabucales se presentan en diferentes

materiales y tamaños, los más simples son aquellos que están fabricados de metal pulido y vidrio, sin embargo el revestimiento de la superficie del espejo influirá en la reflexión. A esto Gonzales J y col¹⁴ menciona que para obtener fotografías sin imágenes dobles y con mayor nitidez, los espejos óptimos son los que están elaborados con cobertura de rodio y de titanio que tienen una reflectancia del 75% y el de vidrio con alta reflectancia cercana al 100%.

Conclusiones:

Consideramos que la marca es lo menos importante y queda a criterio de preferencias personales

Una cámara réflex es una elección adecuada para fotografía clínica debido a su menor costo, la mayor facilidad de encontrar accesorios y por la menor necesidad de mayor cuadro fotográfico, sin embargo si un profesional decide adquirir una cámara full frame sea réflex o mirrorless se considera también una opción que no tiene inconvenientes más que su mayor costo.

En cuánto a la elección de la distancia focal del lente macro, se deben considerar aspectos como la estatura del profesional y la distancia de enfoque, de todas maneras no es un tema tan relevante, cualquier distancia focal que esté entre 60 y 105mm permite un adecuado uso en fotografía clínica.

En lo que concierne al sistema de iluminación no podemos decir que uno es mejor que otro, sino que cada sistema tiene mayores indicaciones, sugerimos que el sistema más versátil para fotografía intraoral es el ring flash, este sistema no le debería faltar a ningún profesional que realice fotografía clínica, es el óptimo para fotografía del sector posterior, oclusales y en cirugía. Es el sistema con el que se sugiere iniciar en fotografía. El sistema de twin flash no tiene gran diferencia con el ring flash cuando se usa de forma apropiada sin embargo es una opción que resulta muy útil para la fotografía del sector anterior. En cuánto a la fotografía facial el sistema que consideramos el idóneo son las luces de estudio (monoligth). La elección final del sistema es un tema de preferencias personales en cuánto a los resultados que brindan cada uno.

Referencias

1. González Pérez JC, Cedeño Díaz Leal Y, Sánchez Barrios V, Rivera Martínez G, Santiago Chávez L. La importancia de la fotografía clínica en la odontología. Archivos de Investigación Materno Infantil [Internet]. 2019;10(3):88–90. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.35366/95599>
2. Fernandez J, Fotografia digital ventajas e inconvenientes, Rev Esp Ortod, 2004; 34, 335-41, Disponible en: <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=1125935>
3. Sonia A, Miranda M, Rosmi M, Chidiak R, Moreno M, Rodriguez M, Selección y configuración de la cámara digital para fotografía odontológica, 2007, (2). <http://www.saber.ula.ve/bitstream/123456789/24846/1/articulo7.pdf>
4. Casaglia A, DE Dominicis P, Arcuri L, Gargari M, Ottria L. Dental photography today. Part 1: basic concepts. Oral Implantol (Rome) [Internet]. 2015;8(4):122–9. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.11138/orl/2015.8.4.122>
5. Terry DA, Snow SR, McLaren EA. Contemporary dental photography: selection and application. Compend Contin Educ Dent. 2008;29(8):432–6, 438, 440-2 passim; quiz 450, 462. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/18935784/>
6. Vela D, Dipika B, Digital dental photography: A contemporary revolution, IJCPD, 2013, 6 (3). Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/25206221/>
7. Wolfgang B, Técnicas básicas de fotografía y tratamiento, Quintessence [Internet], 2011, 10 (8). Disponible en: <https://www.elsevier.es/es-revista-quintessence-9-articulo-tecnicas-basicas-fotografia-tratamiento-imagenes--X0214098511280112>
8. Manual Usuario Nikon, Nikon Corporation. Disponible en: <https://www.nikon.com/>
9. Manual Usuario Canon, Canon Global. Disponible en: <https://global.canon/>
10. Manual Usuario SONY, Disponible en: <https://www.sony.net/>

11. Soto M, Guerrerosantos J, Torre Y, Fotografía Digital; una guía sencilla de actualización, Cir.plast.iberolatinoam. 2014 (40) 1, Disponible en: https://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0376-78922014000100005
12. Chaple A, Fotografía clínica estomatológica: consejos para la práctica diaria, Rev Cubana Estomatologica, 2015, 52 (4). Disponible en: <https://revestomatologia.sld.cu/index.php/est/article/view/745>
13. Mahn E. Clinical digital photography. Part 1: Equipment and basic documentation, International Dentistry, 2020, (3) 1. Disponible en: <https://cmeonline.cappmea.com/articles/15>
14. Gonzales J, Diaz Y, Sanchez V, Rivera G, Equipamiento básico necesario para la fotografía en odontología, Investigación Materno Infantil, 2019, (3). Disponible en: <https://www.medigraphic.com/cgi-bin/new/resumen.cgi?IDARTICULO=95601>
15. Costa A, Fernández J, ¿Qué cámara me compro?, Rev Esp Ortod, 2005 (35). Disponible en: <https://docplayer.es/11492267-Que-camara-me-compro.html>
16. Manual usuario objetivo Nikon, Nikon Corporation. Disponible en: <https://www.nikon.com/>
17. Fernández J, Fotografía intraoral y extraoral, Rev Esp Ortod, 2006, (36). Disponible en: <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=1995567>
18. Manual objetivos Oshiro, Oshiro. Disponible en: <https://grupooshiro.com/>
19. Manual objetivos Yasuhara, Yasuhara, Disponible en: <https://yasuharausa.com/>
20. Manual objetivos Laowa, Laowa. Disponible en: <https://www.laowa.com/>
21. Ugalde F, Tubos de extensión. Una opción para la fotografía clínica, Mediagraphic, 2008, (6). Disponible en: <https://www.medigraphic.com/pdfs/adm/od-2008/od086j.pdf>
22. Jover C. Introducción a la fotografía macro, Creative Commons, 2012: <https://dokumen.pub/introduccion-a-la-fotografia-macro.html>
23. Manual Objetivo Sigma, Sigma. Disponible en <https://www.sigma-global.com/en/>
24. Manual objetivo Tokina, Tokina. Disponible en: <https://tokinalens.com/>
25. Manual objetivo Tamron, Tamron. Disponible en: <https://tamron-usa.com/>
26. Uka P, Barrios C, Fotografía Clínica: Aspectos básicos de la toma de fotografías en la clínica odontológica, Universidad San Sebastian, 2020,

- (1). Disponible en: <https://campusodontologico.com/principios-basicos-en-fotografia-clinica/>
27. Bustos L, Fotografía clínica odontológica, una herramienta subestimada, 2013, (2). Disponible en: <https://www.ateneo-odontologia.org.ar/articulos/li02/articulo9.pdf>
28. Hixon Battery, Hixon Corporation. Disponible en: <https://www.amazon.com/-/es/Bater%C3%ADas-recargables-constante-recargable-almacenamiento/dp/B08Q3LNWDW>
29. EBL Battery, EBL Corporation. Disponible en: https://ec.ebay.com/b/EBL-Rechargeable-Batteries/48619/bn_7114648704
30. Eneloop Battery, Panasonic Corporation. Disponible en: <https://www.panasonic-eneloop.eu/es/inicio>
31. Waston Battery, Waston corporation. Disponible en: <https://www.amazon.com/-/es/DMW-BLG10-Bater%C3%ADa-930-mAh-sustituye-Panasonic-DMW-BLG10-Panasonic/dp/B00HCQF8VQ>
32. Mejía C, Guía fotográfica digital extraoral e intraoral, Uniandes, 2015.
33. Canon Light, Canon Corporation. Disponible en: <https://www.usa.canon.com/internet/portal/us/home/explore/explorers-of-light>
34. Sigma Light, Sigma Corporation. Disponible en: <https://www.sigma-global.com/en/>
35. Godox Light, Godox Corporation. Disponible en: <https://godox.com/>
36. Nissin Light, Nissin Corporation. Disponible en: <https://www.nissindigital.com/>
37. Newer Light, Newer Corporation. Disponible en: <https://newer.com/collections/ring-light>
38. Vitrox Light, Vitrox Corporation. Disponible en: <https://viltroxstore.com/collections/led-video-light-1>
39. Yongnuo Light, Yongnuo Corporation. Disponible en: <https://yongnuousa.net/>
40. Godox Light, Godox Corporation. Disponible en: <https://godox.com/>
41. Meike Light, Meike Corporation. Disponible en: <https://meikeglobal.com/>
42. Bolt Light, Bolt Company. Disponible en: <https://www.boltflashes.com/products/Strobes-%26-Flashes/Macro-%26-Ringlights>
43. Yongnuo Light, Yongnuo Corporation. Disponible en: <https://yongnuousa.net/>
44. Canon Light, Canon Corporation. Disponible en: <https://www.usa.canon.com/internet/portal/us/home/explore/explorers-of-light>
45. Manual Light Nikon, Nikon Corporation. Disponible en: <https://www.nikon.com/>
46. Zerbst C, Introducción a la fotografía digital, Girona, 2008. Disponible en: <https://www.uv.mx/personal/lenunez/files/2013/06/INICIACION-A-LA-FOTOGRAFIA-DIGITAL-DeCamaras.pdf>

47. Canon Light, Canon Corporation. Disponible en: <https://www.usa.canon.com/internet/portal/us/home/explore/explorers-of-light>
48. Manual Light Nikon, Nikon Corporation. Disponible en: <https://www.nikon.com/>
49. Manual Light SONY, Sony Corporation : Disponible en: <https://www.sony.net/>
50. Yongnuo Light, Yongnuo Corporation. Disponible en: <https://yongnuousa.net/>
51. Godox Light, Godox Corporation. Disponible en: <https://godox.com/>
52. Nissin light, Nissin corporation. Disponible en: <https://www.nissindigital.com/>
53. Neweer Light, Neweer Corporation. Disponible en: <https://neewer.com/collections/ring-light>
54. Dominguez A, Aprende a usar el flash: conceptos básicos, Foto24, 2015. Disponible en:
55. Godox Light, Godox Corporation. Disponible en: <https://godox.com/>
56. Neweer Light, Neweer Corporation. Disponible en: <https://neewer.com/collections/ring-light>
57. Elinchrom Light, Elinchrom corporation. Disponible en: <https://www.elinchrom.com/>
58. Gonzales J, Rivera G, Cedeño D, Sánchez V, Fotografía en Ortodoncia, Investigacion materno infantil, 2019, (3), Disponible en: <https://www.foto24.com/media/ebook/flash.pdf>
59. Bernal P, Kit de iniciación a la fotografía digital,Macuarioum, 2005, Disponible en: <https://www.perrosalpinos.cl/imagenes/relatosdelosperros/alto%20cantillana/Fotografia/Manual%20de%20Fotografia%20Digital.pdf>
60. Memory SanDisk corporation, SanDisk. Disponible en: <https://www.sandisk.com/goto/connect>
61. Memory Kingston, Kingston Corporation. Disponible en: <https://www.kingston.com/es>
62. Memory SONY, SONY Corporation. Disponible en: <https://www.sony.net/>
63. Memory Lexar, Lexar corporation. Disponible en: <https://www.lexar.com/en/>
64. Filtro Polaris 2018, disponible en: info@filtropolaris.com

65. Devigus A, Chmielewski K, Flash Brakets for Macro Photography, Photo Tips, 2018 (14). Disponible en: <https://www.quintessence-publishing.com/gbr/en/article/858574/forum-implantologicum/2018/01/photo-tips-flash-brackets-for-macro-photography>

Anexos

CERTIFICACIÓN DEL DEPARTAMENTO DE INVESTIGACIÓN

Od. Esp. PhD Priscilla Medina Sotomayor
DEPARTAMENTO DE INVESTIGACIÓN ODONTOLÓGICA

De mi consideración:

El presente trabajo de titulación denominado “**Manual de Equipamiento para Fotografía clínica en Odontología**” realizado por **José Damián Ruano Real** ha sido inscrito y es pertinente con las líneas de investigación de la Carrera de Odontología, de la Unidad Académica de Salud y Bienestar y de la Universidad, por lo que está expedito para su presentación.

Azogues, 12 de abril del 2023



.....
Dra. Priscilla Medina Sotomayor PhD.



José Damián Ruano Real portador de la cédula de ciudadanía N° **1004686638**. En calidad de autor y titular de los derechos patrimoniales del trabajo de titulación **“Manual de Equipamiento para Fotografía Clínica en Odontología”** de conformidad a lo establecido en el artículo 114 Código Orgánico de la Economía Social de los Conocimientos, Creatividad e Innovación, reconozco a favor de la Universidad Católica de Cuenca una licencia gratuita, intransferible y no exclusiva para el uso no comercial de la obra, con fines estrictamente académicos y no comerciales. Autorizo además a la Universidad Católica de Cuenca, para que realice la publicación de éste trabajo de titulación en el Repositorio Institucional de conformidad a lo dispuesto en el artículo 144 de la Ley Orgánica de Educación Superior.

Azogues, **13 de abril de 2023**

F:

José Damián Ruano Real

C.I. 1004686638