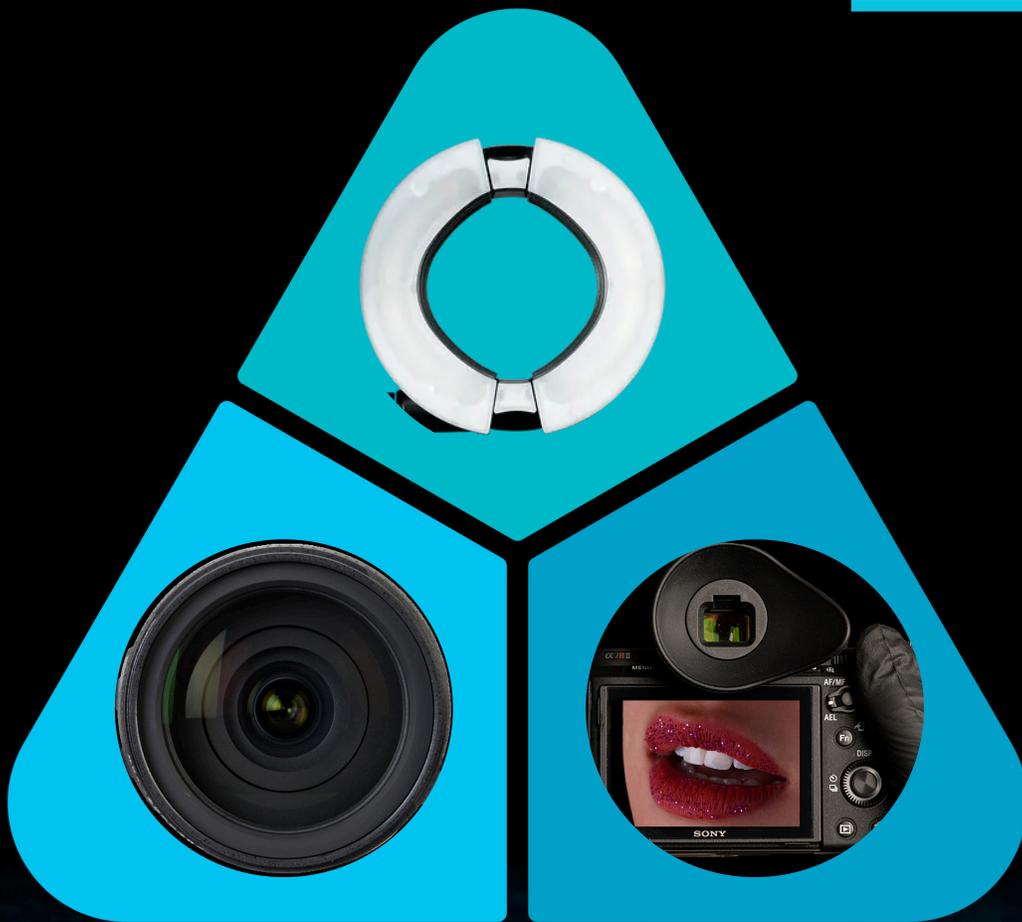


**Equipamiento para
fotografía clínica en**

Odontología



REDLIC
Red Editorial
Latinoamericana de
Investigación Contemporánea

Autores

Paúl Fernando Vergara Sarmiento

José Damián Ruano Real

Angel Aurelio Morocho Macas



REDLIC | Red Editorial
Latinoamericana de
Investigación Contemporánea

**Equipamiento para
fotografía clínica en**

Odontología



Título: Equipamiento para fotografía clínica en odontología

Primera edición: Julio 2024

e - ISBN: [978-9942-659-05-7](https://doi.org/10.58995/lb.redlic.37)

Link:

<https://redliclibros.com/index.php/publicaciones/catalog/book/37>

Autores: Paúl Fernando Vergara Sarmiento; José Damián Ruano Real; Angel Aurelio Morocho Macas.

Prologo: Paúl Fernando Vergara Sarmiento; Odontólogo Especialista en Rehabilitación Oral.



 <https://doi.org/10.58995/lb.redlic.37>

Producción editorial y coordinación técnica

Red Editorial Latinoamericana de
Investigación Contemporánea REDLIC
S.A.S. (978-9942-7063)



Avenida 3 de Noviembre y Segunda
Transversal



www.editorialredlic.com



rev.investigacioncontemporanea@gmail.com
contactos@editorialredlic.com



+593 98 001 0698

Coordinador editorial:
REDLIC Red Editorial Latinoamericana de
Investigación Contemporánea S.A.S.

Diseño de portada: Pablo Cueva
Diseño y diagramación: Pablo Cueva

Copyright (c) 2024 Paúl Fernando Vergara; José Damián Ruano y Angel Aurelio Morocho



Este texto está protegido por una licencia [Creative Commons 4.0](https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/)

Usted es libre para Compartir copiar y redistribuir el material en cualquier medio o formato y Adaptar el documento remezclar, transformar y crear a partir del material para cualquier propósito, incluso para fines comerciales, siempre que cumpla la condición de: Atribución: Usted debe dar crédito a la obra original de manera adecuada, proporcionar un enlace a la licencia, e indicar si se han realizado cambios. Puede hacerlo en cualquier forma razonable, pero no de forma tal que sugiera que tiene el apoyo del licenciante o lo recibe por el uso que hace de la obra.

[Resumendelicencia](#) - [Textocompletodela licencia](#)

Autores

Paúl Fernando Vergara Sarmiento

Odontólogo Especialista en Rehabilitación Oral

Universidad Católica de Cuenca

pvergaraseucacue.edu.ec

<https://orcid.org/0000-0002-3000-4884>

Cuenca, Ecuador.

José Damián Ruano Real

Odontólogo

Universidad Católica de Cuenca

joseruanoreal@hotmail.com

<https://orcid.org/0009-0005-0283-779X>

Azogues, Ecuador.

Angel Aurelio Morocho Macas

Maestro en Administración de Tecnologías de

Información. Ingeniero en Sistemas.

Universidad Católica de Cuenca

amorocho@ucacue.edu.ec

<https://orcid.org/0000-0003-2946-1284>

Azogues, Ecuador.

¿Cómo citar?

Libro:

Vergara-Sarmiento PF, Ruano-Real JD, Morocho-Macas ÁA. Equipamiento para fotografía clínica en odontología. Cuenca: Red Editorial Latinoamericana de Investigación Contemporánea; 2024. 96 p. . Cuenca-Ecuador: Editorial Latinoamericana de Investigación Contemporánea REDLIC S.A.S.. Disponible en: <https://redliclibros.com/index.php/publicaciones/catalog/book/37>

AVISO LEGAL

IMPORTANTE

Queda prohibida la reproducción total o parcial de la obra sin permiso por escrito de la Red Editorial Latinoamericana de Investigación Contemporánea, quién se reserva los derechos para la primera edición. Los conceptos expresados en este documento son responsabilidad exclusiva de los autores.

Prólogo

Cuando un odontólogo se decide a iniciar en fotografía clínica el primer inconveniente que se ve enfrentado es el poco o nulo conocimiento sobre qué adquirir, es por esto que este libro se centra en transmitir el conocimiento necesario para la correcta selección de los equipos fotográficos para fotografía clínica dental. En la odontología moderna la fotografía clínica se ha convertido en una herramienta esencial, no sólo como un instrumento auxiliar o complementario, sino como un componente fundamental en el repertorio de cualquier profesional que busque la excelencia en su oficio.

Los autores han estructurado meticulosamente una guía completa que simplifica en las dimensiones técnicas y prácticas del equipo fotográfico. Este libro no solo sirve como compendio técnico, sino también como catalizador para contemplar las repercusiones favorables que la fotografía clínica nos entrega para su aprovechamiento en diversas facetas de nuestra profesión.

Esta publicación, que abarca desde la meticulosa selección del cuerpo de la cámara y objetivo hasta los implementos que nos ayudan a obtener más beneficios, presenta una perspectiva exhaustiva y pragmática que tiene un valor incalculable para los estudiantes y odontólogos de todas las especialidades y niveles de competencia. La lucidez con la que se articulan las recomendaciones y los puntos de vista hace que esta obra sea accesible para los principiantes que se aventuran en la fotografía clínica, así como para las personas experimentadas que desean perfeccionar en el conocimiento de sus equipos y metodologías.

En la obra no solo describe las herramientas necesarias, sino que también proporciona un análisis perspicaz y reflexivo de los desafíos y obstáculos a los que se enfrentan los profesionales a la hora de adquirir dicho equipo. Esta perspectiva crítica, junto con sugerencias pragmáticas e ilustraciones tangibles, posiciona a este libro como un recurso indispensable para todos los odontólogos que deseen subir el nivel de su práctica profesional.

En esencia, el libro representa un logro fundamental en la literatura dental contemporánea. Su enfoque holístico, su precisión técnica y su exposición articulada lo convierten en un punto de referencia esencial para los profesionales que buscan iniciar o alcanzar la excelencia en la fotografía clínica. Sin lugar a dudas, las contribuciones de los autores tendrán un impacto positivo en los nuevos y viejos profesionales despertando el entusiasmo y el aprecio de todos los que tienen el privilegio de participar en ellos.

Paúl Fernando Vergara Sarmiento
Universidad Católica de Cuenca

ÍNDICE DE CONTENIDOS

ÍNDICE DE CONTENIDOS.....	8
INDICE DE TABLAS	10
INDICE DE FIGURAS	11
INTRODUCCIÓN	15
CAPÍTULO 1.....	18
1. Equipamiento fotográfico	18
1.1 La fotografía y la odontología	18
1.2 Fotografía digital.....	20
1.2.1 Cámaras Compactas.....	21
1.2.2 Cámaras semiprofesionales (bridge).....	21
1.2.3 Cámaras Réflex.....	21
1.2.4 Cámaras mirrorless	22
1.3 Tamaño y peso	23
1.4 Sensor	24
1.5. Megapíxeles	26
1.6. Tarjetas de memoria	27
1.6.1 Capacidad.....	27
1.6.2 Velocidad	28
1.7 Marcas de cámaras.....	29
1.7.1 Principales modelos Nikon	30
1.7.2 Modelos Canon	32
1.7.3 Principales Modelos Sony.....	34
1.8 ¿Cuál marca elegir para iniciar la fotografía clínica en odontología?	34
CAPÍTULO 2.....	36
2. Objetivos o Lentes.....	36
2.1 Introducción	36
2.2 Distancia Focal.....	38
2.3 Estabilizador de imagen.....	42
2.4 Distancia de enfoque:	42
2.5 Apertura del diafragma	44
2.6 Profundidad de Campo	46
2.7 Relación de tamaño	48
CAPÍTULO 3.....	50
3. Accesorios para lograr mayor magnificación	50
3.1 Tubos extensores.....	50
3.2 Raynox DCR-250	52
3.3 Anillos de inversión	53
CAPÍTULO 4.....	55
4. Sistemas de iluminación.....	55
4.1 Luz externa (Flash)	55

4.1.1	Temperatura de color.....	55
4.1.2	Tiempo de Reciclado	57
4.1.3	Modo de operación.....	57
4.2	Tipos de sistemas de iluminación para fotografía clínica.....	60
4.2.1	Flash angular o Ring Flash	61
4.2.2	Flash Lateral - Twin Flash	63
4.2.3	SpeedLight.....	64
4.2.4	Mono Light - Luces de Estudio.....	66
4.3	Comparaciones entre los sistemas de iluminación	67
4.3.1	Ring vs Twin Flash.....	67
4.3.2	Sistema de luces de estudio con speedlight versus monolight	69
4.3.3	Fotografías comparativas entre los distintos sistemas de luz	70
4.4	Accesorios para suavizar la luz	72
4.4.1	Difusores para sistemas de macro iluminación	73
4.4.2	Softboxes	74
4.5	Sistema Bracket o Soporte para flash dual	75
CAPÍTULO 5.....		77
5.	Accesorios para fotografía clínica intraoral.....	77
5.1	Retradores o separadores labiales.....	77
5.2	Espejos.....	82
5.3	Contrastadores	83
CAPÍTULO 6.....		85
6.	Fotografía para gestión y reproducción del color	85
6.1	Filtros de polarización cruzada	85
6.1.1	Tarjeta Gris.....	86
REFLEXIONES FINALES.....		87
CONCLUSIONES.....		89
REFERENCIAS.....		91

INDICE DE TABLAS

Tabla 1. Características principales de una tarjeta de memoria.....	29
Tabla 2. Principales modelos Nikon formato APS-C	30
Tabla 3. Modelos Nikon con Sensor completo	31
Tabla 4. Modelos Nikon Mirrorless	31
Tabla 5. Principales modelos Canon APS-C	32
Tabla 6. Modelos Canon con sensor completo.....	33
Tabla 7. Principal Modelos Sony sensor APS-C y Sensor completo.....	34
Tabla 8. Factor de recorte.....	37
Tabla 9. Objetivos Macro relación 1:1 diferentes marcas	48
Tabla 10. Principales objetivos con relación de tamaño mayor a 1:1.....	49
Tabla 11. Relación de distancia focal con su extensión.....	52
Tabla 12. Aumento con tubos extensores según el objetivo.	52
Tabla 13. Baterías de alta capacidad	57
Tabla 14. Marcas y modelos de los principales sistemas de ring flash disponibles	62
Tabla 15. Marcas y modelos de los principales sistemas de twin flash disponibles	63
Tabla 16. Marcas y modelos de los principales speedlight disponibles.....	65
Tabla 17. Marcas y modelos de los principales sistemas de luces de estudio disponibles.....	67
Tabla 18. Principales tipos de brackets para flash dual.....	76

INDICE DE FIGURAS

Figura 1. Cuerpo de cámara Réflex Nikon D7500.....	20
Figura 2. Cuerpo de cámara Réflex Canon.....	22
Figura 3. Cuerpo de cámara Sony Mirrorless	23
Figura 4. Representación del tamaño y peso de una cámara nikon réflex full frame versus una cámara sony mirrorless.....	24
Figura 5. Ilustración de la diferencia entre una cámara con sensor APS-C y una cámara con sensor completo (full frame) por el factor recorte	26
Figura 6. Representación visual de la función de los megapíxeles en una fotografía con su tamaño original a la izquierda y la misma fotografía recortada a la derecha.	27
Figura 7. Tarjeta de memoria clase 10	29
Figura 8. Interpretación de la duda de cuál marca elegir para iniciar la fotografía clínica en odontología.....	34
Figura 9. Diferencias en la gestión del color en las tres principales marcas de cámaras.....	35
Figura 10. Lentes macro de las tres marcas más populares	36
Figura 11. Principales marcas de objetivos macro de marcas alternas (Tokina, Tamron, Sigma).....	37
Figura 12. Representación gráfica del factor de recorte	38
Figura 13. Objetivos macro con distintas distancias focales desde 40 hasta 105mm	40
Figura 14. Objetivos con distancia focal de 18-140mm.....	40
Figura 15. Fotografía superior lograda a una distancia focal de 18mm y fotografía inferior capturada a 140mm usando un lente teleobjetivo de 18-140mm.....	40
Figura 16. Objetivos Tele Macro, a la izquierda un nikon de 200mm y a la derecha un canon de 180mm de distancia focal	41
Figura 17. Diferencia de presentación entre dos lentes de la marca Nikon, a izquierda un objetivo de 105mm de focal fija y a la derecha un objetivo macro 105mm representada por la palabra “Micro”.....	42
Figura 18. Opciones en la parte lateral del Objetivo macro	42
Figura 19. Ilustración de la distancia de enfoque en lentes de 105mm y 60mm con relación de aumento 1:1. Nótese la distinta distancia en centímetros que se requiere con cada lente.	43
Figura 20. Ilustración de la distancia de enfoque en centímetros entre un lente de 50mm, 100mm y 180mm.....	43

Figura 21. Nivel de acercamiento entre un objetivo de 105 mm (imagen izquierda) y otro de 60mm (imagen derecha) en una proporción 1:1	44
Figura 22. Explicación gráfica de la relación de la apertura de diafragma y su número	44
Figura 23. Representación gráfica de las aperturas o cierres del diafragma del objetivo.....	45
Figura 24. Representación gráfica de la apertura del diafragma y su relación con el paso de la luz	46
Figura 25. Diferencia de profundidad de campo entre dos fotografías: Fotografía de la izquierda usando un f 6.3 y a la derecha un f 32. Nótese la diferencia en la cantidad de elementos enfocados.....	47
Figura 26. Demostración de la profundidad de campo, imagen superior con un F5.6 e imagen inferior con un F 32. Entre más cerrado el diafragma mayor profundidad de campo se obtendrá, es decir habrá más elementos enfocados.	47
Figura 27. Colocación de los tubos extensores antes del objetivo.	51
Figura 28. Tubos de extensión y objetivo anclados en cuerpo de cámara.	51
Figura 29. A: Fotografía macro con tubos extensores. B: Fotografía macro sin tubos extensores.....	51
Figura 30. Ejemplo de lupa Raynox DCR-250.....	53
Figura 31. A: Fotografía macro sin Raynox DCR-250. – B: Fotografía macro con Raynox DCR-250	53
Figura 32. Lente colocado a la inversa sobre el anillo inversor	54
Figura 33. Anillo de inversión con comunicación por cable.	54
Figura 34. A: Fotografía sin anillo inversor. B: Fotografía con anillo inversor.....	54
Figura 35. Ilustración de los colores en diferentes temperaturas que ofrece la cámara fotográfica.	56
Figura 36. Comparación de diferentes temperaturas de color en fotografías estandarizadas, A: Fluorescente 7000k B: Incandescente 3000k C: Automático 4000k D: Flash 5500k	56
Figura 37. Baterías AA de alta capacidad marca Eneloop Pro.	57
Figura 38. Partes del panel de control del ring flash	58
Figura 39. Partes del ring flash	59
Figura 40. Modelos de Canon sin el pin central en la zapata del flash.	59
Figura 41. Adaptador de zapata para cámaras canon sin el pin central, nótese como ya dispone del pin central.....	60

Figura 42. Ring Flash Yongnuo YN-14 EX II compatible con modelos sin pin central.....	60
Figura 43. A: Cómo debería llegar la luz del flash integrado al objeto a fotografiar. B: La dirección de luz que realmente llega al objeto a iluminar con el flash integrado.....	61
Figura 44. Cámara fotográfica con sistema de ring flash.....	63
Figura 45. Resultado de fotografías capturadas con Speedlight.....	64
Figura 46. Resultado de fotografías capturadas con Monolight	66
Figura 47: Diferencias entre los dos sistemas de iluminación más utilizados en odontología. A: Con ring flash. B: Con twin flash	68
Figura 48. Principales aplicaciones del ring flash en fotografía dental. 68	
Figura 49. Principales aplicaciones del twin flash en fotografía dental.69	
Figura 50. Comparación entre ring, twin y monolight	70
Figura 51. Comparación de diferentes sistemas de luz, A: Imagen capturada con Ring Flash, B: Imagen capturada con twing flash más rebotador de luz, C: imagen capturada con Speed Light, D: Imagen capturada con Mono Light.	70
Figura 52. A: imagen capturada con Ring Flash. B: imagen capturada con monolight (luz de estudio).	71
Figura 53. A: Fotografía capturada con speedlight. B: Fotografía capturada con monolight.	71
Figura 54. A: Imagen capturada con Ring Flash, B: Imagen capturada con monolight (luz de estudio).	71
Figura 55. A: imagen capturada con twin Flash. B: Imagen capturada con monolight (luz de estudio).....	72
Figura 56. Imagen superior capturada con ring Flash. Imagen inferior con monolight (luz de estudio).	72
Figura 57. Diferencia del uso del difusor en el Ring Flash: A: Imagen sin difusor. B: Imagen fotografía con difusor.....	73
Figura 58. Fotografías superiores capturada sin difusor, fotografías inferiores capturada con difusor de luz.	73
Figura 59. Rebotador de Luz marca LumiQuest.....	74
Figura 60. Comparación de fotografías. A: Imagen capturada sin rebotador de luz. B: Imagen capturada con rebotador de luz.	74
Figura 61. Softbox godox 40x40 centímetros	75
Figura 62. Ilustración de sistema de bracket marca Axis	75
Figura 63 Separador Spandex.	77
Figura 64. Separador unilateral Mirahold en C.....	78

Figura 65. Separador Unilateral Mirahold en V.....	78
Figura 66. Comparación de fotografías con diferentes separadores, A: Fotografía con el separador Spandex. B: Fotografía con el separador Mirahold en C, nótese la mayor separación con el Mirahold en C.	78
Figura 67. Comparación de fotografías laterales con separadores. A: Fotografía capturada con separador en V. B: fotografía capturada con separador tipo Mirahold en C.....	79
Figura 68. Fotografía oclusal con el uso de separador contrastador de base siliconada.....	80
Figura 69. Separador contrastador de base siliconada.....	80
Figura 70. Representación de la modificación en el separador en C con fresas de corte y pulido para lograr una mayor separación de tejidos.	80
Figura 71. Fotografías oclusales, utilizando los separadores en C modificados.	81
Figura 72. Comparación de fotografías oclusales con el uso de distintos separadores.....	81
Figura 73. Diferentes espejos intraorales: a) Cristal con Rodio, b) Vidrio con alta reflectancia, c) Titanio	82
Figura 74. Kit de contrastadores de base de silicona.....	83
Figura 75. Fotografía anterior lograda con contrastador	84
Figura 76. Principales filtros de polarización cruzada, A: polar_eyes. B: Cross-Polar. C: Polaris	85
Figura 77. Comparación de fotografías con el uso de filtro de polarización marca polaris. A: Fotografía sin el uso de filtro polarizador. B:Fotografía usando el filtro.	86
Figura 78. Uso de tarjeta gris en conjunto con el filtro de polarización cruzada	86

INTRODUCCIÓN

En la actualidad la fotografía clínica se ha convertido en una herramienta valiosa para las diferentes especialidades de la profesión odontológica, es muy útil para mejorar la comunicación con el paciente, documentación legal, enseñanza científica, control de calidad, información para laboratorio, interconsulta, publicidad y marketing.

En el constante avance de la tecnología digital, las herramientas para fotografía se han vuelto más exequibles debido a la variedad de modelos que constantemente salen al mercado. Sin embargo, existen algunos factores que dificultan la buena adquisición de los equipos fotográficos, como el conocimiento acerca de cada una de las herramientas que se necesita para iniciar la fotografía clínica, impidiendo de esta manera una buena elección de los mismos, otra desventaja son los precios de algunos equipos, no obstante, con el conocimiento necesario se puede adquirir equipos de menor costo y suficientes para nuestra profesión.

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 confusión en los odontólogos que en su mayoría tiene un conocimiento escaso o nulo acerca de lo que se requiere para realizar fotografía clínica.

Muchos odontólogos se siguen preguntando qué tipo de cámara usar y qué equipamiento se puede utilizar para mejorar la calidad de las fotografías. La calidad de la imagen en la fotografía es muy importante, pero hay más. Las fotografías deben ser tomadas según sistemáticas internacionales, cuando se destinan a documentación. Deben obedecer a una sistemática para que el estudio comparativo tenga más valor. Esto debe ser de suma importancia, especialmente porque ha estado apareciendo hasta en las mejores revistas de odontología, imágenes mal posicionadas. Y

esto acontece ocurre en relatos de trabajos clínicos primorosos. Considerando esto, La Academia Brasileira de Odontología, La Asociación Brasileira de Radiología Odontológica (AcBO) y la Asociación Latinoamericana de Ortodoncia (ALADO), realizaron un simposio con el motivo de enfatizar y enriquecer la estandarización y posicionamiento nacionales e internacionales. Los registros fotográficos en la odontología en general vienen siendo de gran ayuda para los profesionales, así como estudiantes y disertantes.

Por lo mencionado esta obra se encamina a guiar al profesional odontólogo a la correcta selección de los equipos fotográficos necesarios y así el facilitar lograr obtener fotografías clínicas de excelente calidad, se transmite el conocimiento mediante comparaciones de varios equipos fotográficos.

Esta obra se realizó mediante un análisis crítico y reflexivo de la literatura, se utilizaron diferentes equipos fotográficos, como cuerpos de cámaras réflex, objetivos macro de distintas distancias focales, tubos extensores, equipo de iluminación como ring flash, twin flash, speed light, mono light, todos estos equipos fueron comparados uno del otro mediante fotografías capturadas en una habitación semi oscura con fuentes de iluminación calibradas y controladas. Todas las fotografías fueron calibradas y procesadas en el software Adobe Lightroom Classic para convertir el archivo raw a un archivo jpg y así usarlas en esta obra consiguiendo una mejor ilustración en los diferentes contenidos.

En el capítulo 1, titulado “Equipamiento fotográfico”, se presentará un resumen de los componentes fundamentales necesarios para establecer un sistema fotográfico dental óptimo.

El capítulo 2, titulado “Objetivos o lentes”, profundiza en la selección del lente adecuado para fotografía clínica, haciendo hincapié en la importancia de la distancia focal y la relación de tamaño.

En el capítulo 3, titulado “Accesorios para lograr una mayor magnificación”, se analizarán las opciones disponibles para aumentar el grado de ampliación de las imágenes dentales sin perder calidad.

En el capítulo 4, “Sistemas de iluminación”, se analizará meticulosamente la variedad de sistemas de iluminación disponibles y se proporcionará información sobre cómo seleccionar el más adecuado para cada situación clínica, mostrando comparaciones de varios sistemas de luz.

El capítulo 5, titulado “Accesorios para fotografía clínica intraoral”, se abordará los elementos adicionales que pueden simplificar y optimizar la técnica fotográfica.

En el capítulo 6, “Fotografía para gestión y reproducción del color”, se investigará la eficacia de ciertas herramientas como son los filtros polarizadores y el uso de la tarjeta gris para personalizar el balance de blancos.

En última instancia, las secciones “Reflexiones finales” y “Conclusiones” resumirán los puntos clave expuestos en la obra y ofrecerán recomendaciones adicionales para quienes deseen profundizar en el tema.

CAPÍTULO 1

1. Equipamiento fotográfico

1.1 La fotografía y la odontología

Nos situamos en el inicio de la fotografía en los años 1830 y 1840, donde el 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 en la odontología una parte de los profesionales hacen uso de la fotografía clínica como una herramienta esencial obteniendo entre muchos beneficios mejorar el diagnóstico y planificación del tratamiento dental a sus pacientes.

La importancia que tiene la fotografía en odontología para documentar casos clínicos, mejorar la información, comunicación y educación al paciente, permite que se convierta en parte integral de la profesión (1).

Los beneficios que ofrece la fotografía clínica en el área de odontología son:

- 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 fotografías se facilita las publicaciones con aporte científico.
- 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 respaldo legal ante cualquier situación.
- Verificación, como es el caso de los seguros médicos, los cuales requieren pruebas gráficas antes de realizar un desembolso.

Por otra parte, 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 el costo, el conocimiento del equipo y la correcta técnica de uso de la fotografía (2).

1.2 Fotografía digital



Figura 1. Cuerpo de cámara Réflex Nikon D7500
Fuente: Repositorio fotográfico Paúl Vergara

La fotografía al pasar del tiempo ha ido evolucionando, mejorando la producción de los equipos como cámaras, objetivos y sistemas de iluminación, permitiendo así una extensión amplia del uso de la fotografía en la mayoría de las áreas (2,3).

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 la obtención de imágenes de alta calidad.

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

- Cuerpo de la cámara
- Objetivo macro
- Sistema macro de iluminación
- Accesorios como son:
 - ~ Espejos intraorales
 - ~ Retractores
 - ~ Contrastadores

En la actualidad existe diversas cámaras en el mercado, estas se las puede dividir en: Cámaras compactas, cámaras semiprofesionales, las cámaras réflex (profesionales) y cámaras mirrorless (3).

1.2.1 Cámaras Compactas

Las cámaras compactas suelen generar tentación por adquirirlas, porque son muy pequeñas, son de bolsillo y muchos modelos son muy resistentes al agua, pero tienen más limitaciones que beneficios. Para fotografía de viajes representa una buena opción más no para fotografía clínica. Estas cámaras no presentan un control de imagen consistente, la ubicación del flash en el cuerpo de la cámara no es la correcta y tiene muy poca potencia, no hay la posibilidad de usar un lente macro ya que el lente que trae es fijo y uno de los factores más importantes, es que el zoom es digital por lo que hay mucha pérdida de calidad, además el diafragma es muy limitado, suelen permitir aperturas de hasta 16 en el mejor de los casos, situación que afecta a la profundidad de campo tan necesaria en fotografía dental (4).

1.2.2 Cámaras semiprofesionales (bridge)

Las cámaras semiprofesionales tienen más prestaciones que las compactas, pero menos que las profesionales (réflex y mirrorless), en los modelos más modernos se permite el intercambio de lentes, y uso de flash externo pero la calidad de imagen es inferior, además también es más limitado el diafragma y en tema costo beneficio resulta completamente mejor adquirir una cámara profesional (4).

1.2.3 Cámaras Réflex

Las cámaras réflex también conocidas como DSLR representan una gran elección para uso en la clínica, dentro de sus ventajas están el mayor tamaño del sensor lo que significa mayor calidad, se puede trabajar sin limitaciones en el modo manual, manejando todo lo que es el triángulo de

la exposición a la necesidad personal y permite la incorporación de lentes y flashes con gran variedad de estos.

En el interior de un cuerpo de una cámara Réflex 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 de ahí su nombre de Réflex que hace referencia el reflejo dado por el espejo.

En el momento de presionar el obturador 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.

Para la elección de un cuerpo fotográfico es importante considerar algunos aspectos como el tamaño, peso, modos de disparo, y un factor característico el sensor (4).



Figura 2. Cuerpo de cámara Réflex Canon
Fuente: Repositorio fotográfico Paúl Vergara

1.2.4 Cámaras mirrorless

Ventajas:

- Son compactas y la mayoría son 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 del sistema réflex

- Los visores electrónicos muestran mucha más información que un visor óptico, incluyendo histogramas de las imágenes en vivo.

Desventajas:

- Mucho menos variedad de lentes y accesorios
- Más costosas
- La duración de su batería es mucho menor (en algunos modelos)



Figura 3. Cuerpo de cámara Sony Mirrorless
Fuente: Repositorio fotográfico Paúl Vergara

1.3 Tamaño y peso

Un cuerpo con un tamaño mediano presenta la ventaja de ser manejado con mayor facilidad, permitiendo que sea más fácil pueda sujetar el cuerpo con una sola mano y en la otra mano sujetar espejos u otros aditamentos. El peso es otro factor que tomar en cuenta, ya que, si consideramos que al cuerpo le vamos a agregar el lente macro, en algunas situaciones tubos extensores y un sistema de luz como el ring o twin flash tendremos como resultado un peso considerable que también influye en la capacidad de sujetar la cámara de forma correcta y lograr mantener el enfoque correcto. (5).



Figura 4. Representación del tamaño y peso de una cámara nikon réflex full frame versus una cámara sony mirrorless

Fuente: Repositorio fotográfico Paúl Vergara

1.4 Sensor

Las cámaras réflex presentan dos tipos de sensor, el sensor full frame que es conocido como sensor de fotograma completo y los sensores APS-C conocidos como formato recortado.

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 ventaja de este tipo de sensor está en la fotografía facial cuando existe poca profundidad de campo.

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

Ahora si bien es cierto los dos tipos de sensores se pueden usar en odontología, sin embargo, existen ciertas características entre ambos que se

deben tomar en cuenta a la hora de escoger. 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 de sensores representa una ventaja en la nitidez, sin embargo, gran parte de esta nitidez viene a ser dada principalmente por el lente más que por el mismo sensor (6).

Una de las desventajas de las cámaras con sensor completo, es el peso y tamaño que presentan. 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 es más que suficiente para fotografía clínica, su tamaño y peso más ligeros es algo importante a considerar.

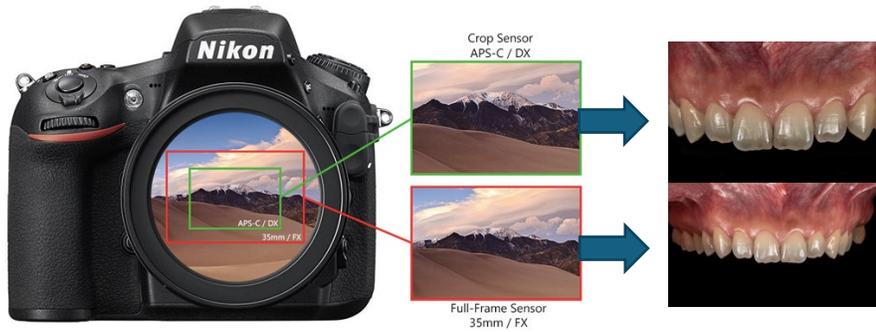


Figura 5. Ilustración de la diferencia entre una cámara con sensor APS-C y una cámara con sensor completo (full frame) por el factor recorte

Fuente: Repositorio fotográfico Paúl Vergara

1.5. Megapíxeles

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, las características del sensor y el correcto manejo de la iluminación, sin embargo, tener una cámara con mayor cantidad de megapíxeles nos brinda la posibilidad de poder hacer recortes a nuestras imágenes con una menor pérdida de calidad y en caso de querer hacer grandes impresiones como lo es en la imprenta gráfica resulta una ventaja (7).



Figura 6. Representación visual de la función de los megapíxeles en una fotografía con su tamaño original a la izquierda y la misma fotografía recortada a la derecha.

Fuente: Repositorio fotográfico Paúl Vergara

1.6. Tarjetas de memoria

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 dos características importantes antes de comprar una tarjeta de memoria:

- Capacidad de memoria
- Velocidad mínima de escritura

1.6.1 Capacidad

Si deseamos capturar imágenes en formato RAW que ocupan mayor espacio de memoria que si se tomara en formato JPG necesitaremos mayor capacidad (59).

Existen dos tipos de tarjetas que son muy utilizadas, las tarjetas SD (Secure Digital) o la versión mejorada que es la SDHC (SD High Capacity) con capacidad de ofrecer mayor velocidad y capacidad. Se puede encontrar

modelos de diferentes capacidades que van desde las 16GB, 32GB, 64GB, 128GB, 256GB. También están las SDXC: Las siglas XC significan Extended Capacity, y son las tarjetas con capacidad para almacenar hasta 2 TB GB de datos, que son unos 2.000 GB (59).

1.6.2 Velocidad

Esta característica hace referencia a la velocidad de transmisión de la información, resulta más importante cuando se va a realizar videos o fotografia en modo ráfaga. Las clases de tarjetas indica su velocidad de escritura y pueden ser Clase 2 (C2), Clase 4 (C4), Clase 6 (C6), Clase 10 (C10), UHS Speed Class 1 (U1) o UHS Speed Class 3 (U3). La diferencia de los nombres se relaciona con el sistema de transferencia de datos (BUS). Las tarjetas hasta la Clase 6 tienen un Bus Estándar, al subir a la Clase 10 será un Bus de Alta Velocidad (59).

- **Clase 2:** Su velocidad de escritura mínima es de 2 MB/s, se pueden usar para hacer fotos y vídeos en baja resolución.
- **Clase 4:** Tienen una velocidad de escritura mínima de 4 MB/s, y pueden ser usadas para grabar vídeos en HD de 720p.
- **Clase 6:** Su velocidad de escritura mínima de 6 MB/s, se pueden usar para grabar vídeos en HD de 720p.
- **Clase 10:** Tienen una velocidad de escritura mínima de 10 MB/s, se pueden usar para fotos de alta definición y también en modo ráfaga (fotos consecutivas) y grabar vídeos en Full HD de 1080p o resoluciones inferiores.
- **UHS Speed Class 1 (U1):** Su velocidad de escritura mínima es de 10 MB/s, pero tiene un bus mejorado a la Clase 10 por lo que resulta mejor para grabar vídeos Full HD a 1080p.
- **UHS Speed Class 3 (U3):** Su velocidad de escritura mínima es de 30 MB/s, y es la óptima para grabar vídeos en resolución 4K.

A continuación, en la Tabla 1, se exponen la velocidad de las memorias de acuerdo a su clase.

Tabla 1. Características principales de una tarjeta de memoria

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

Fuente: Kit de iniciación a la fotografía digital, Macuarioum.



Figura 7. Tarjeta de memoria clase 10

Fuente: Repositorio SanDisk

1.7 Marcas de cámaras

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

1.7.1 Principales modelos Nikon

Tabla 2. 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: 106.5mm Ancho: 135.5mm	675g	24.71
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 3. 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 Corporation (8)

Tabla 4. Modelos Nikon Mirrorless

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).

1.7.2 Modelos Canon

Tabla 5. 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 6. 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).

1.7.3 Principales Modelos Sony

Tabla 7. 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).

1.8 ¿Cuál marca elegir para iniciar la fotografía clínica en odontología?



Figura 8. Interpretación de la duda de cuál marca elegir para iniciar la fotografía clínica en odontología.

Fuente: Repositorio fotográfico Paúl Vergara

Cuando queremos iniciarnos en 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 cual 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 9. Diferencias en la gestión del color en las tres principales marcas de cámaras

Fuente: Repositorio fotográfico Paúl Vergara

CAPÍTULO 2

2. Objetivos o Lentes

2.1 Introducción

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, y es que sea un lente macro sobre los 50mm de distancia focal (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 de distancia focal 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 10. Lentes macro de las tres marcas más populares
Fuente: Repositorio fotográfico Paúl Vergara



Figura 11. Principales marcas de objetivos macro de marcas alternas (Tokina, Tamron, Sigma)

Fuente: Repositorio fotográfico Paúl Vergara

Al elegir un lente es importante conocer el factor de recorte el cual hace referencia al sensor de la cámara. 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. La distancia focal equivalente se obtiene multiplicando a distancia focal del objetivo por el factor del recorte de la cámara (12).

Tabla 8. Factor de recorte

Tamaño del Sensor	Factor del Recorte
Full Frame	X1
APS-C en Nikon – Sony – Pentax - Fuji	X1.5
APS-C en Canon	X1.6

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

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 50×1.5 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	Factor de Recorte	Distancia Focal Efec.
 <p>APS-C Nikon-Sony-Pentax-Fuji</p>	 <p>50 mm</p>	1.5x	75mm
 <p>APS-C Canon</p>		1.6x	80mm
 <p>4/3 Panasonic y Olympus</p>		2.0x	100mm
 <p>N/A Muchos tamaños de sensor más pequeño.</p>		>5.0x	

Figura 12. Representación gráfica del factor de recorte
Fuente: Repositorio fotográfico Paúl Vergara

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 y precio del objetivo (13).

2.2 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, una situación

especial a considerar es la estatura, los clínicos con altura muy baja ejemplo menos de 1.45 m se les hará más cómodo trabajar con lentes de distancia focal menor como es el 60mm ya que no tendrá la necesidad de alejarse como con el lente de 100 o 105mm, lo contrario en profesionales muy altos deberán acercarse más , esto toma relevancia en fotografías oclusales y afecta más cuándo el lente se usa en una cámara de formato recortado donde por el factor recorte se tendrá mayor ampliación lo que necesitará alejarse aún más que con una cámara full frame, otro detalle a tomar en cuenta es el peso y el costo, mientras más grande sea el lente mayor será el costo y el peso, y finalmente algo importante a considerar es que los lentes de menor distancia focal como el 60mm en fotografías con relación 1:1 , en su máximo acercamiento estarán muy cerca del objeto a fotografiar lo cual incide directamente en la iluminación, ya que luz llegará de forma más directa y fuerte lo cual genera mayor cantidad de brillos, en cambio en lentes de distancia focal mayor la luz se esparce de mejor manera dando como resultado una iluminación más suave.(14)

Se acostumbra mucho a expresar que en cámaras de formato recortado conviene usar lentes de menor distancia ejemplo 60mm y en cámaras full frame lentes de mayor distancia ejemplo 100mm. Tomando en cuenta que lo más importante en la fotografía es la iluminación nuestra sugerencia es en lo posible usar lentes de mayor distancia focal como lo son 85mm – 90mm – 100mm y 105mm.



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



Figura 15. Fotografía superior lograda a una distancia focal de 18mm y fotografía inferior capturada a 140mm usando un lente teleobjetivo de 18-140mm
Fuente: Repositorio fotográfico Paúl Vergara

Usar lentes de mayor distancia focal como los son los de 180mm o 200mm conocidos como telemacros, representan un gasto no justificado para odontología, son lentes muy pesados y con un costo bastante alto, quiénes

pueden sacar provecho de este lente son los entomólogos que podrá tomar fotografías a insectos especialmente voladores a una distancia mayor, ya que mientras más grande sea la distancia focal del lente mayor distancia de enfoque tendrán.



Figura 16. Objetivos Tele Macro, a la izquierda un nikon de 200mm y a la derecha un canon de 180mm de distancia focal

Fuente: Repositorio fotográfico Paúl Vergara

Otra situación importante a 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 105mm. 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).



Figura 17. Diferencia de presentación entre dos lentes de la marca Nikon, a izquierda un objetivo de 105mm de focal fija y a la derecha un objetivo macro 105mm representada por la palabra “Micro”

Fuente: Repositorio fotográfico Paúl Vergara

2.3 Estabilizador de imagen

En la actualidad varios lentes macro traen incorporado un sistema que ayuda al 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 fotografía clínica dental se maneja velocidades rápidas que van entre 1/90 a 1/250 partes de segundo, siendo lo más usual usar una velocidad de 1/125 s, por lo que esto no es de relevancia. Cada modelo o marca de cámara presenta su acrónimo en el objetivo para saber si tiene o no incorporado esta función, en Sony OSS en Nikon VR, en Canon IS, en Sigma OS, y en Tamron VC (15).



Figura 18. Opciones en la parte lateral del Objetivo macro

Fuente: Repositorio fotográfico Paúl Vergara

2.4 Distancia de enfoque:

Cada objetivo 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).



Figura 19. Ilustración de la distancia de enfoque en lentes de 105mm y 60mm con relación de aumento 1:1. Nótese la distinta distancia en centímetros que se requiere con cada lente.

Fuente: Repositorio fotográfico Paúl Vergara

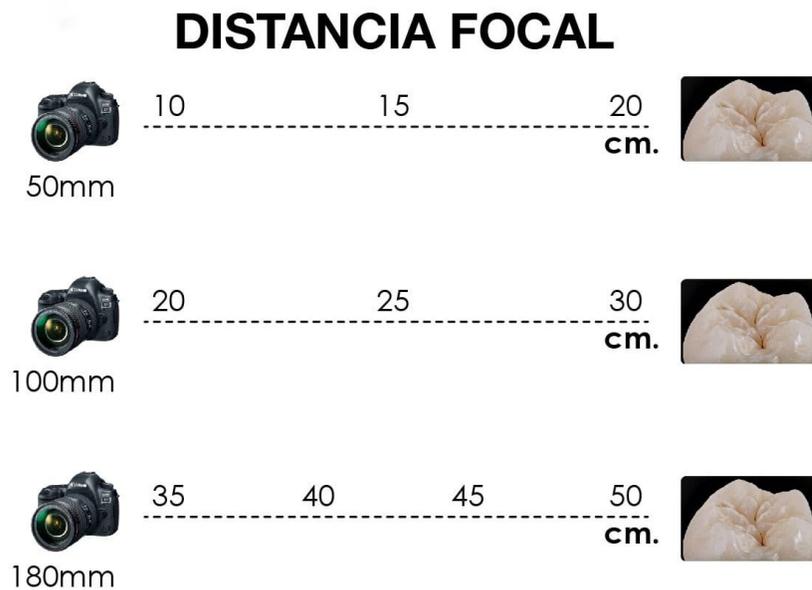


Figura 20. Ilustración de la distancia de enfoque en centímetros entre un lente de 50mm, 100mm y 180mm

Fuente: Diseño Damián Ruano



Figura 21. Nivel de acercamiento entre un objetivo de 105 mm (imagen izquierda) y otro de 60mm (imagen derecha) en una proporción 1:1
Fuente: Repositorio fotográfico Paúl Vergara.

2.5 Apertura del diafragma

El diafragma es un agujero que 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 gracias a el flash podemos usar diafragmas muy cerrados y así ganamos profundidad de campo manteniendo una correcta exposición (17).



Figura 22. Explicación gráfica de la relación de la apertura de diafragma y su número

Fuente: Repositorio fotográfico Paúl Vergara

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.

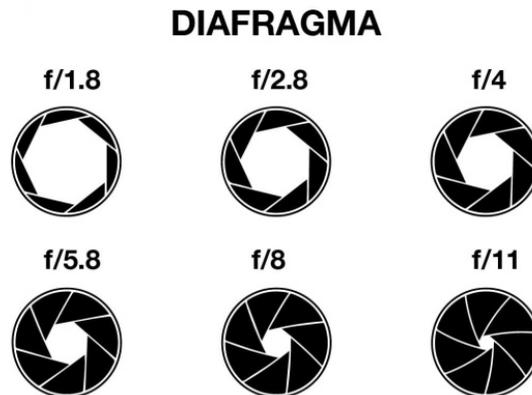


Figura 23. Representación gráfica de las aperturas o cierres del diafragma del objetivo.

Fuente: Diseño Damián Ruano

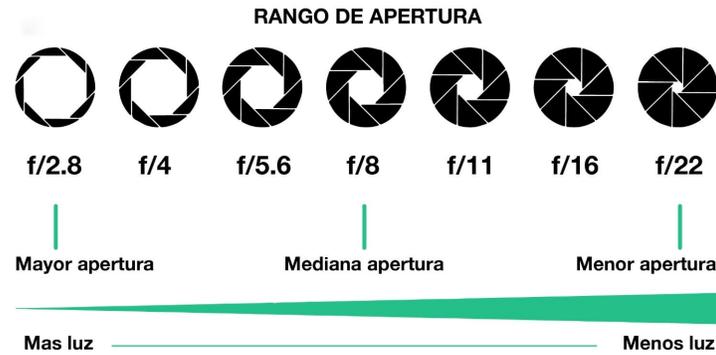


Figura 24. Representación gráfica de la apertura del diafragma y su relación con el paso de la luz

Fuente: Diseño Damián Ruano

2.6 Profundidad de Campo

La profundidad de campo se la puede definir como el área 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. Se puede decir que profundidad de campo significa que todos los elementos que están en el cuadro fotográfico estén enfocados.

Si usamos aperturas máximas de diafragma como $f/1$, $f/2$, $f/2.8$, dará como resultado una escasa profundidad de campo, con un fondo difuminado o desenfocado, esto es el llamado efecto bokeh, cuando utilizamos aperturas mínimas como $f/11$, $f/22$ se obtendrá resultados con una gran profundidad de campo. (17).



Figura 25. Diferencia de profundidad de campo entre dos fotografías: Fotografía de la izquierda usando un f 6.3 y a la derecha un f 32. Nótese la diferencia en la cantidad de elementos enfocados.

Fuente: Repositorio fotográfico Paúl Vergara



Figura 26. Demostración de la profundidad de campo, imagen superior con un F5.6 e imagen inferior con un F 32. Entre más cerrado el diafragma mayor profundidad de campo se obtendrá, es decir habrá más elementos enfocados.

Fuente: Repositorio fotográfico Paúl Vergara

2.7 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 la necesidad del profesional según el tipo de fotografías que deseen realizar, un detalle importante a tomar en cuenta es que casi todos estos lentes son manuales es decir los valores de diafragma se modifican desde el mismo lente y no desde la cámara como es en los lentes modernos. Una de las excepciones es el lente Canon mp-e 65mm que si tiene comunicación electrónica con la cámara (17).

Tabla 9. 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-I 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, Sigma (23), Tokina (24), Tamron (25).

Tabla 10. Principales 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, Oshiro (18), Yasuhara (19), Laowa (20).

CAPÍTULO 3

3. Accesorios para lograr mayor magnificación

Todos los lentes macro convencionales independientemente de su distancia focal tienen una relación de aumento 1:1, que significa escala real, si deseamos capturar fotografías con un mayor, es decir 2:1, 3:1, etc. con el mismo lente podemos hacer uso de ciertos accesorios que se adicionan a nuestro lente para así lograr mayor magnificación, estos son:

3.1 Tubos extensores

Los tubos extensores tienen las siguientes características (20).

- Logran una excelente magnificación
- Muy ligeros pero resistentes (metálicos)
- Fácil transporte
- Son elementos huecos, es decir no tiene cristal por lo que no se pierde calidad del lente.
- Costo bastante accesible
- El enfoque puede ser muy difícil en situaciones de muy poca luz
- Importante que tenga conexiones CPU (electrónicas) para la comunicación con la cámara.
- 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 menor distancia focal mayor grado de aumento y viceversa. Esto quiere decir que un lente de distancia focal 60mm se logrará mayor aumento que con uno de 100mm.



Figura 27. Colocación de los tubos extensores antes del objetivo.
Fuente: Repositorio fotográfico Paúl Vergara



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



Figura 29. A: Fotografía macro con tubos extensores. B: Fotografía macro sin tubos extensores.
Fuente: Repositorio fotográfico Paúl Vergara.

Tabla 11. 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 12. 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

$$\text{Aumento extendido} = \text{ampliación original} + (\text{longitud del tubo de extensión} / \text{distancia focal del objetivo})$$

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

3.2 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 lo cual ayuda a no perder calidad, sin embargo, el hecho de que tenga vidrio y que la imagen

tenga que atravesar por este vidrio y además el del lente ya genera cierta pérdida de calidad (22).



Figura 30. Ejemplo de lupa Raynox DCR-250.

Fuente: Repositorio Raynox.



Figura 31. A: Fotografía macro sin Raynox DCR-250. – **B:** Fotografía macro con Raynox DCR-250

Fuente: Repositorio fotográfico Paúl Vergara

3.3 Anillos de inversión

Es un aditamento que permite invertir el lente para así 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 logra 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 (tendríamos un macro convencional)



Figura 32. Lente colocado a la inversa sobre el anillo inversor
Fuente: Repositorio fotográfico Paúl Vergara



Figura 33. Anillo de inversión con comunicación por cable.
Fuente: Repositorio fotográfico Paúl Vergara



Figura 34. A: Fotografía sin anillo inversor. **B:** Fotografía con anillo inversor.
Fuente: Repositorio fotográfico Paúl Vergara

CAPÍTULO 4

4. Sistemas de iluminación

Fotografía se deriva del griego phos:foto (luz) y grafo (escribir-dibujar), por lo que significa escribir o dibujar con luz. En base a esto consideramos a la luz como el actor principal.

4.1 Luz externa (Flash)

Cuando hablamos de iluminación, la luz artificial y natural del consultorio dental no es suficiente para la fotografía macro en especial si consideramos que trabajamos con diafragmas cerrados por la necesidad de profundidad de campo, por lo que es fundamental usar un sistema de luz externa llamado flash.

Un flash creado para macrofotografía ofrece una mejor exposición, con menor presencia de sombras, buena profundidad de campo, mayor nitidez y facilita el enfoque. Antes de detallar los tipos de iluminación 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 (26).

4.1.1 Temperatura de color

Hace referencia a la expresión en el interior del espectro luminoso y por ende de su calidad de color. Se presenta en grados Kelvin (°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).

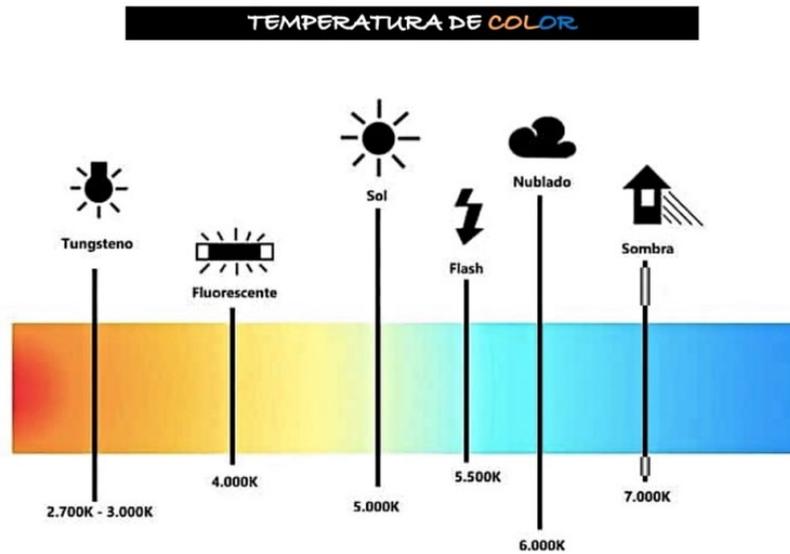


Figura 35. Ilustración de los colores en diferentes temperaturas que ofrece la cámara fotográfica.

Fuente: Repositorio fotográfico Paul Vergara

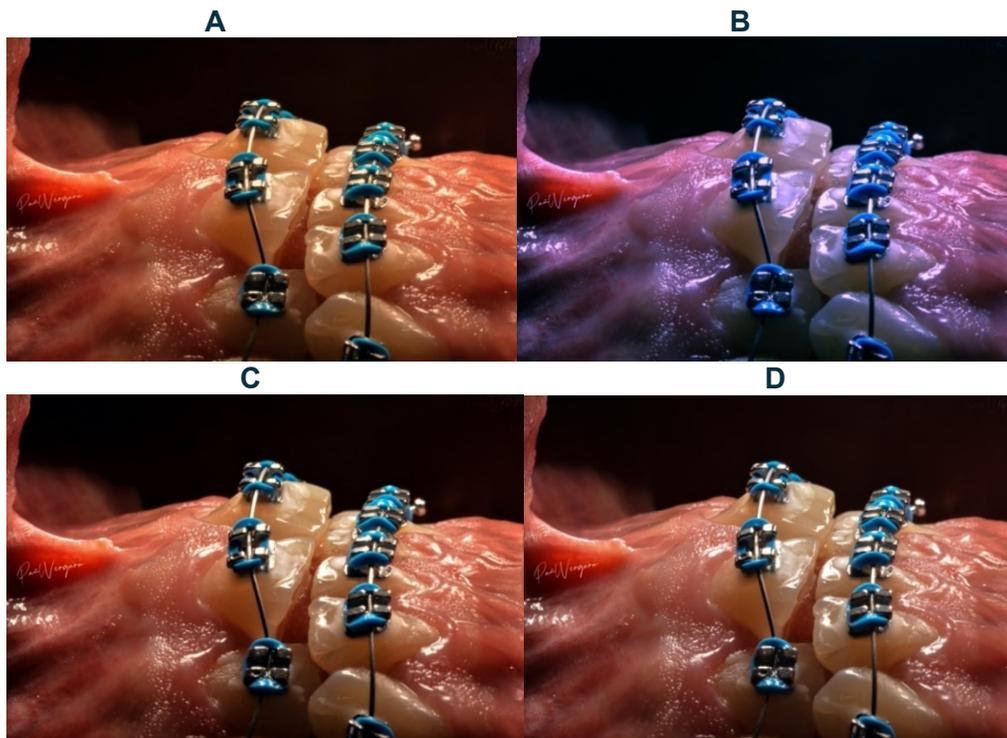


Figura 36. Comparación de diferentes temperaturas de color en fotografías estandarizadas, A: Fluorescente 7000k B: Incandescente 3000k C: Automático 4000k D: Flash 5500k

Fuente: Repositorio fotográfico Paúl Vergara

4.1.2 Tiempo de Reciclado

Representa el tiempo que requiere el flash para poder realizar un disparo después de haber hecho uno anteriormente, es el tiempo que el flash tarda en cargarse para un nuevo disparo. 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. 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 los detallado en la figura 41 (27).



Figura 37. 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 Hixon (28), EBL (29), Eneloop Pro (30), WastonMX (31), Eneloop K-KJ17 (32).

4.1.3 Modo de operación

Esto hace referencia a la manera de controlar al flash, las dos formas más comunes son modo manual y modo TTL.

- ~ **Modo TTL:** TTL viene del inglés: Through the Lens (TTL) que significa a través del objetivo. 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. Es una manera rápida de trabajar ya que evita que tengamos que configurar la potencia del flash en manera manual, por lo general funciona bastante bien, en muy pocas ocasiones pudiera fallar dando una fotografía sub o sobrepuesta, para fotografía clínica intraoral convencional funciona pero en ciertas situaciones no es conveniente usarlo como por ejemplo cuándo usamos filtros, difusores, rebotadores ya que el lente no sabrá que tenemos estas variantes, el sistema TTL no tienen todos los sistemas de iluminación, se tiene que revisar la ficha para saber si lo tiene, no es algo esencial, se puede trabajar sin necesidad de este.
- ~ **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. Pudiera sonar algo engorroso tener que configurar el flash de forma manual pero realmente es un procedimiento muy rápido y sencillo, y que tiene la ventaja de que nos ayuda a saber controlar de mejor manera la luz que deseamos (31).



Figura 38. Partes del panel de control del ring flash
Fuente: Repositorio fotográfico Paúl Vergara



Figura 39. Partes del ring flash

Fuente: Repositorio fotográfico Paúl 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 EOS T7, 3000D-4000D, SL3.



Figura 40. Modelos de Canon sin el pin central en la zapata del flash

Fuente: Repositorio fotográfico Paúl Vergara

En cuanto al modelo T7 en el mercado según el lote se pueden conseguir modelos que, si traen el pin central, por lo que se sugiere consultar antes de adquirir esta cámara. En el mercado existen ciertos adaptadores que ofrecen convertir la zapata para poder usar flashes genéricos, pero hasta la fecha actual no han sido 100% efectivos, por lo que lo más conveniente es elegir una cámara que si tenga el pin central, y en el caso de ya disponer de uno de estos modelos de cámaras, buscar un flash que si tenga compatibilidad como son los modelos Ring Flash Yongnuo YN-14 EX II y el ring flash godox MF-R76 (32).



Figura 41. Adaptador de zapata para cámaras canon sin el pin central, nótese como ya dispone del pin central.

Fuente: Repositorio fotográfico Paúl Vergara



Figura 42. Ring Flash Yongnuo YN-14 EX II compatible con modelos sin pin central.

Fuente: Repositorio fotográfico Paúl Vergara

4.2 Tipos de sistemas de iluminación para fotografía clínica

La mayoría de modelo con excepción de las cámaras modernas traen un flash integrado en la cámara, el problema de este flash es que origina un halo de oscuridad por el lado contralateral de donde está ubicado el flash,

sumado a esto esté la situación de que los objetivos macro son de gran longitud e interrumpen la luz que el flash proyecta por encima de la cámara, evitando una fotografía con buena exposición, es por eso que surge la necesidad de usar sistemas de luz externos que permitan iluminar hasta en las zonas de más difícil acceso como es el sector posterior (26).



Figura 43. A: Cómo debería llegar la luz del flash integrado al objeto a fotografiar. B: La dirección de luz que realmente llega al objeto a iluminar con el flash integrado.

Fuente: Repositorio fotográfico Paúl Vergara

Los sistemas de luz externas más utilizados en odontología y en orden de simplicidad son:

1. Ring flash
2. Twin flash
3. Spedlight
4. Monolight

4.2.1 Flash angular 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, una pequeña desventaja es la falta de sombras que da en la iluminación, dando como resultado una imagen un poco plana, sin embargo, al agregar difusores de luz se logra mejorar de gran manera el resultado (32).

Tabla 14. Marcas y modelos de los principales sistemas de ring flash disponibles

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
Neweer 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
Yoyungo YN14EX II	5600K	Aprox. 4 a 5 segundos	TTL

Fuente: Elaborado a partir de manual de Usuario, Canon (33), Sigma (34), Godox (35), Nissin (36), Neweer (37), Vitrox (38), Yoyungo (39).



Figura 44. Cámara fotográfica con sistema de ring flash
Fuente: Repositorio fotográfico Paúl Vergara

4.2.2 Flash Lateral - Twin Flash

Llamado twin por ser dos flashes gemelos que van ubicados uno a cada lado del lente, este tipo de iluminación permite que haya algo más de resalte en los detalles, ya que origina una variabilidad en la dirección de la iluminación por lo que obtiene un poco más de profundidad y textura, sin embargo, cabe indicar que las diferencias con el ring flash no son tan significativas y como mencionamos antes, el usar ring flash con difusores de calidad permite obtener imágenes de alta calidad (32).

Tabla 15. Marcas y modelos de los principales sistemas de twin flash disponibles

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, Godox(40), Meike (41), Bolt (42), Yongnuo (43), Canon (4), Nikon (45).

4.2.3 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 como por ejemplo 22 x 22 cmts (9x9 pulgadas), la ventaja de este sistema es que es menos espacio que las luces de estudio (monolight) siendo una excelente opción para consultorios muy pequeños, además de poder ser usado en fotografía intraoral es muy útil en fotografía de retrato, sin embargo para las fotografías oclusales resulta un poco más complicado que el ring y twin flash (46).



Figura 45. Resultado de fotografías capturadas con Speedlight.

Fuente: Repositorio fotográfico Paúl Vergara

Tabla 16. Marcas y modelos de los principales speedlight disponibles

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 Canon (47), Nikon (48), Sony (49), Yongnuo (50), Godox (51), Nissin (52), Neewer (53).

4.2.4 Mono Light - 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
- Se considera el sistema idóneo en fotografía artística y fotografía de retrato



Figura 46. Resultado de fotografías capturadas con Monolight
Fuente: Repositorio fotográfico Paúl Vergara

Tabla 17. Marcas y modelos de los principales sistemas de luces de estudio disponibles

Monolight	Temperatura de color	Tiempo de reciclaje	TTL o Manual
Godox MS300	5600K +/-200K	Aproximadamente 0.1 a 1.3 segundos	Manual
Godox SK400II	5600K +/-200K	Aproximadamente 0.1 a 1 segundos	Manual
Neewer S101-300W PRO 2	5600K +/-200K	Aproximadamente 0.1 a 1.8 segundos	Manual
Neewer CB100	5600K	Aproximadamente 1 segundo	Manual
Elinchrom ELC 500	5600K +/-150K	Aproximadamente 0.09 a 1.9 segundos	Manual
Elinchrom ONE	5600K	Aproximadamente 0.06 a 0.9 segundos	TTL

Fuente: Manual de usuario MonoLight, Godox (55), Neewer (56), Elinchrom (57).

4.3 Comparaciones entre los sistemas de iluminación

Ante las dudas que puedan surgir a la hora de adquirir un sistema de iluminación se presenta a continuación algunas comparaciones con la finalidad de ayudar a entender ciertas diferencias en la forma de iluminar.

4.3.1 Ring vs Twin Flash

Siempre está la disputa de cuál sistema es mejor, nosotros podemos sugerir que ninguno es mejor que otro, sino que cada uno puede ser más útil que el otro de determinadas situaciones. Sin embargo, para los odontólogos que inician su aprendizaje en la fotografía clínica odontológica, el ring flash es el más conveniente por la simplicidad de su uso y comodidad. Para nosotros el ring flash es el caballo de batalla de la macro iluminación,

ya que es un sistema muy versátil, a continuación, además usándolo a contraluz se obtiene mayor profundidad y textura que un twin flash. Lo que está claro que para fotografiar zonas de difícil acceso como la zona posterior y fotografías oclusales el ring flash tiene ventaja ya que la iluminación es periférica, en cambio el twin puede generar sombras, siendo un poco más complejo su uso, por otro lado para fotografías del sector anterior se puede sugerir la aplicación del twin flash por su mayor profundidad, a continuación detallamos las sugerencias para sus usos de acuerdo a la especialidad clínica.



Figura 47: Diferencias entre los dos sistemas de iluminación más utilizados en odontología. A: Con ring flash. B: Con twin flash

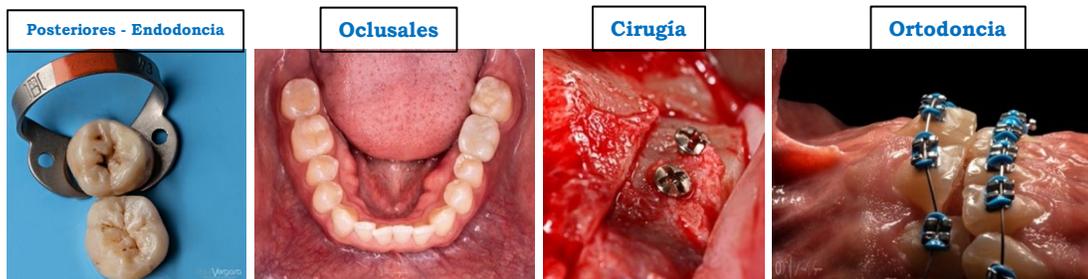


Figura 48. Principales aplicaciones del ring flash en fotografía dental.

Fuente: Repositorio fotográfico Paúl Vergara

Rehabilitación oral – estética dental
Sector anterior

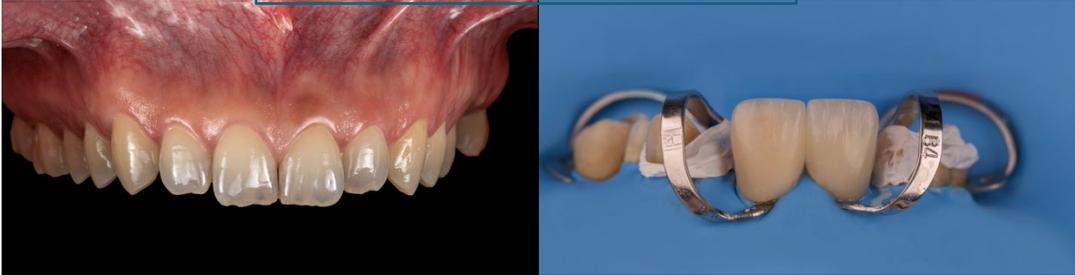


Figura 49. Principales aplicaciones del twin flash en fotografía dental.
Fuente: Repositorio fotográfico Paúl Vergara

4.3.2 Sistema de luces de estudio con speedlight versus monolight

Ambos sistemas son eficientes para su uso tanto en fotografía intraoral como extraoral, recalcando que para las fotografías oclusales es más eficiente el sistema de ring flash. La ventaja del sistema con speedlight es que requiere menos espacio que las luces de estudio con monolight, esto debido principalmente al tamaño de los softboxes utilizados, resulta una excelente opción para consultorios muy pequeños, sin embargo, cuando deseamos realizar fotografías de medio cuerpo o más aun cuerpo entero el sistema monolight tiene ventaja debido a su mayor potencia. Además, también se debe considerar que mientras más grandes sean las cajas de luz (softboxes) más difusión tendrán, sin embargo, se debe también tomar en cuenta que mucha difusión aleja de la realidad a la fotografía. Otra situación por considerar es que el sistema con speedlight requiere de baterías mientras que el sistema monolight funciona con corriente fija.

4.3.3 Fotografías comparativas entre los distintos sistemas de luz



Figura 50. Comparación entre ring, twin y monolight
Fuente: Repositorio fotográfico Paúl Vergara

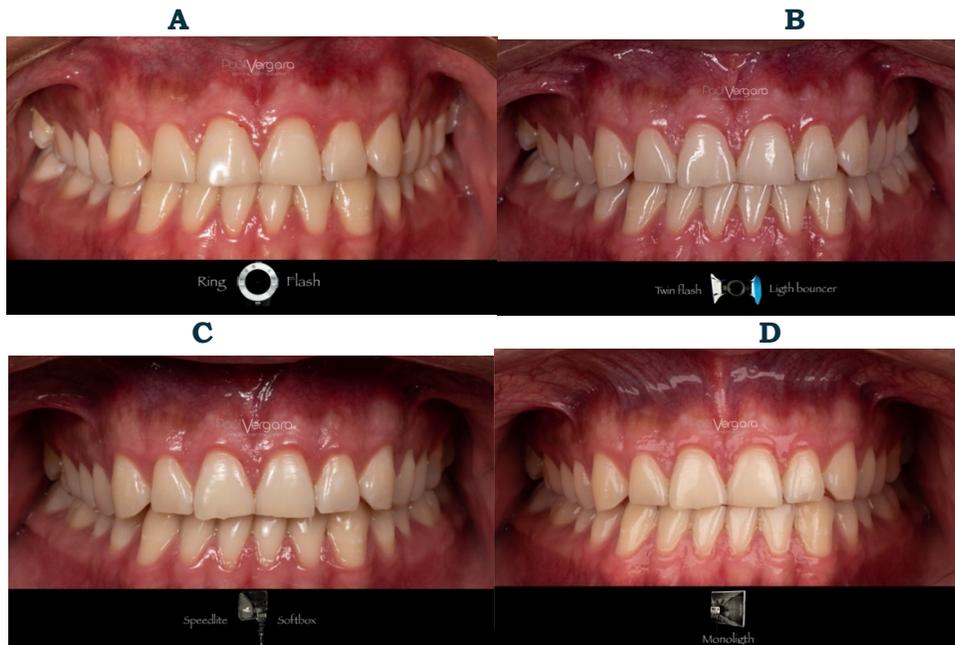


Figura 51. Comparación de diferentes sistemas de luz, A: Imagen capturada con Ring Flash, B: Imagen capturada con twing flash más rebotador de luz, C: imagen capturada con Speed Light, D: Imagen capturada con Mono Light.
Fuente: Repositorio fotográfico Paúl Vergara



Figura 52. A: imagen capturada con Ring Flash. B: imagen capturada con monolight (luz de estudio).

Fuente: Repositorio fotográfico Paúl Vergara

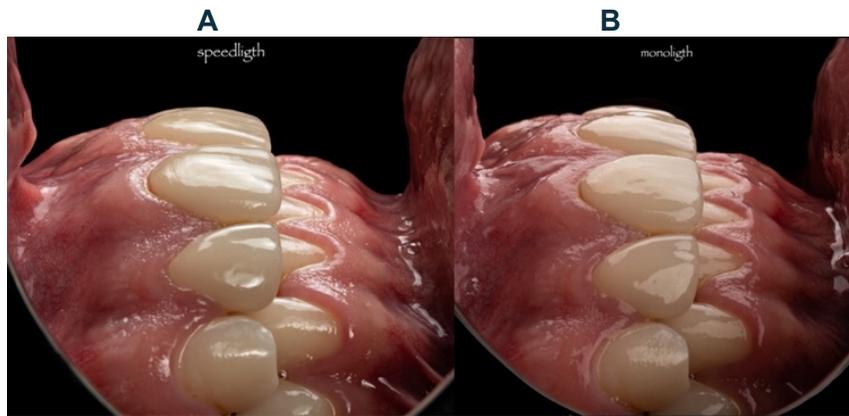


Figura 53. A: Fotografía capturada con speedlight. B: Fotografía capturada con monolight.

Fuente: Repositorio fotográfico Paúl Vergara



Figura 54. A: Imagen capturada con Ring Flash, B: Imagen capturada con monolight (luz de estudio).

Fuente: Repositorio fotográfico Paúl Vergara



Figura 55. A: imagen capturada con twin Flash. B: Imagen capturada con monolight (luz de estudio).

Fuente: Repositorio fotográfico Paúl Vergara

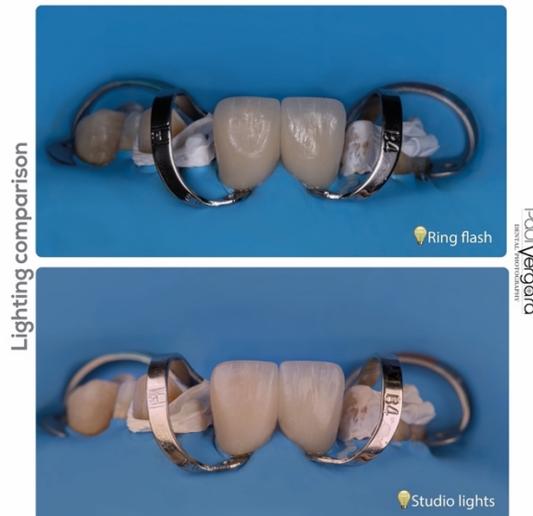


Figura 56. Imagen superior capturada con ring Flash. Imagen inferior con monolight (luz de estudio).

Fuente: Repositorio fotográfico Paúl Vergara

4.4 Accesorios para suavizar la luz

Son elementos que se agregan a los sistemas de luz para que esta no llegue de forma directa al objeto sino que se suavice al pasar por las estructuras textiles que conforman el difusor, o también reboten en esta estructura antes de llegar al objeto, estos son los llamados rebotadores.

4.4.1 Difusores para sistemas de macro iluminación

Son difusores diseñados para sistemas de macro iluminación como son el ring y el twin flash. El objetivo 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 57. Diferencia del uso del difusor en el Ring Flash: A: Imagen sin difusor. B: Imagen fotografía con difusor.

Fuente: Repositorio fotográfico Paúl Vergara



Figura 58. Fotografías superiores capturada sin difusor, fotografías inferiores capturada con difusor de luz.

Fuente: Repositorio fotográfico Paúl Vergara

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 incluyen un difusor haciendo doble función, sirve tanto para el twin flash como para el speedlight (46).

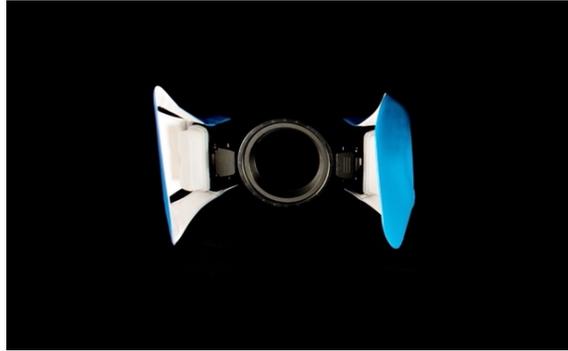


Figura 59. Rebotador de Luz marca LumiQuest.
Fuente: Repositorio fotográfico Paúl Vergara

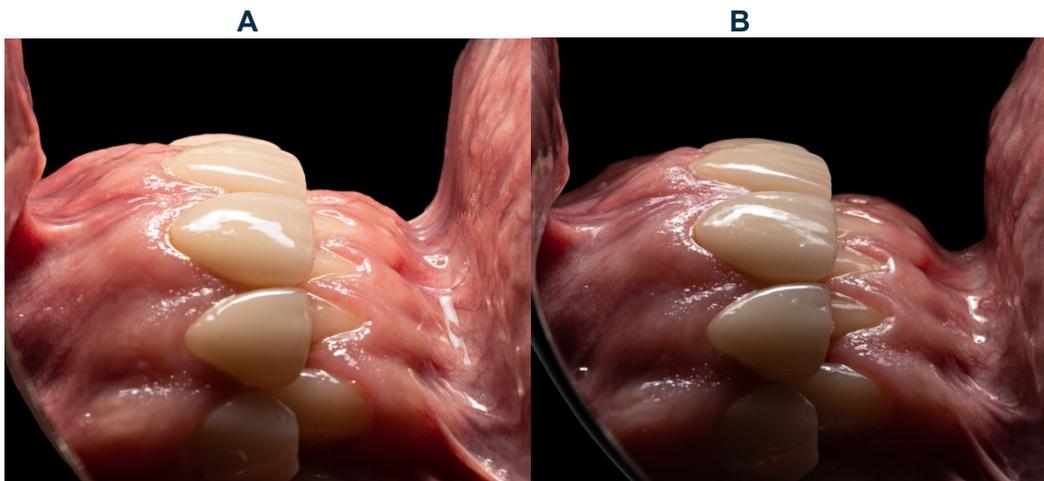


Figura 60. Comparación de fotografías. A: Imagen capturada sin rebotador de luz. B: Imagen capturada con rebotador de luz.
Fuente: Repositorio fotográfico Paúl Vergara

4.4.2 Softboxes

En cuanto a los softboxes (cajas de luz) se debe tomar en cuenta que mientras más grande el objeto a fotografiar más grande deberá ser el difusor, sin embargo, también se debe considerar el espacio clínico disponible y la comodidad por lo que sugerimos los siguientes tamaños:

- ~ 60 x 60 cm
- ~ 50 x 50 cm
- ~ 40 x 40 cm



Figura 61. Softbox godox 40x40 centímetros
Fuente: Repositorio fotográfico Paúl Vergara

4.5 Sistema Bracket o Soporte para flash dual

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, este sistema es recomendado usar en casos clínicos de rehabilitación oral estética (65).



Figura 62. Ilustración de sistema de bracket marca Axis
Fuente: Devigus A, Chmielewski K, Flash Brackets for Macro Photography, Photo

Tabla 18. Principales tipos de brackets para 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.

CAPÍTULO 5

5. Accesorios para fotografía clínica intraoral

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. Son varios aditamentos que facilitan la toma de fotografías intraorales, dentro de estos tenemos:

5.1 Retractores o separadores labiales

Estos instrumentos cumplen la función de separar los labios del paciente para así tener acceso a la cavidad bucal. Deben tener una forma y tamaño correctos para evitar incomodar al paciente. Existen diferentes tipos de separadores 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 y con el uso continuo se suelen fracturar (54).



Figura 63 Separador Spandex.
Fuente: Repositorio fotográfico Paúl Vergara



Figura 64. Separador unilateral Mirahold en C.
Fuente: Repositorio fotográfico Paúl Vergara



Figura 65. Separador Unilateral Mirahold en V.
Fuente: Repositorio fotográfico Paúl Vergara



Figura 66. Comparación de fotografías con diferentes separadores, A: Fotografía con el separador Spandex. B: Fotografía con el separador Mirahold en C, nótese la mayor separación con el Mirahold en C.
Fuente: Repositorio fotográfico Paúl Vergara

Para las fotografías laterales se puede lograr una mejor separación de los labios con menor visualización de los separadores labiales usando los separadores en C, sin embargo para fotografías de perfil completo como las fotografías que se usan en ortodoncia con separadores en V se puede lograr retraer más los tejidos permitiendo acceder a la zona más posterior, cabe

mencionar que la separación lograda es más dependiente de la laxitud de los tejidos del paciente que de los separadores utilizados (54).



Figura 67. Comparación de fotografías laterales con separadores. A: Fotografía capturada con separador en V. B: fotografía capturada con separador tipo Mirahold en C.

Fuente: Repositorio fotográfico Paúl 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 de base siliconada, ambos dan buenos resultados sin embargo sugerimos los de base siliconada por su mayor facilidad de uso y comodidad para el paciente, además tienen menos reflectancia de luz y brindan un color negro más uniforme.



Figura 68. Fotografía oclusal con el uso de separador contrastador de base siliconada.

Fuente: Repositorio fotográfico Paúl Vergara



Figura 69. Separador contrastador de base siliconada.

Fuente: Repositorio fotográfico Paúl 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 70. Representación de la modificación en el separador en C con fresas de corte y pulido para lograr una mayor separación de tejidos.

Fuente: Repositorio fotográfico Paúl Vergara



Figura 71. Fotografías oclusales, utilizando los separadores en C modificados.
Fuente: Repositorio fotográfico Paúl Vergara

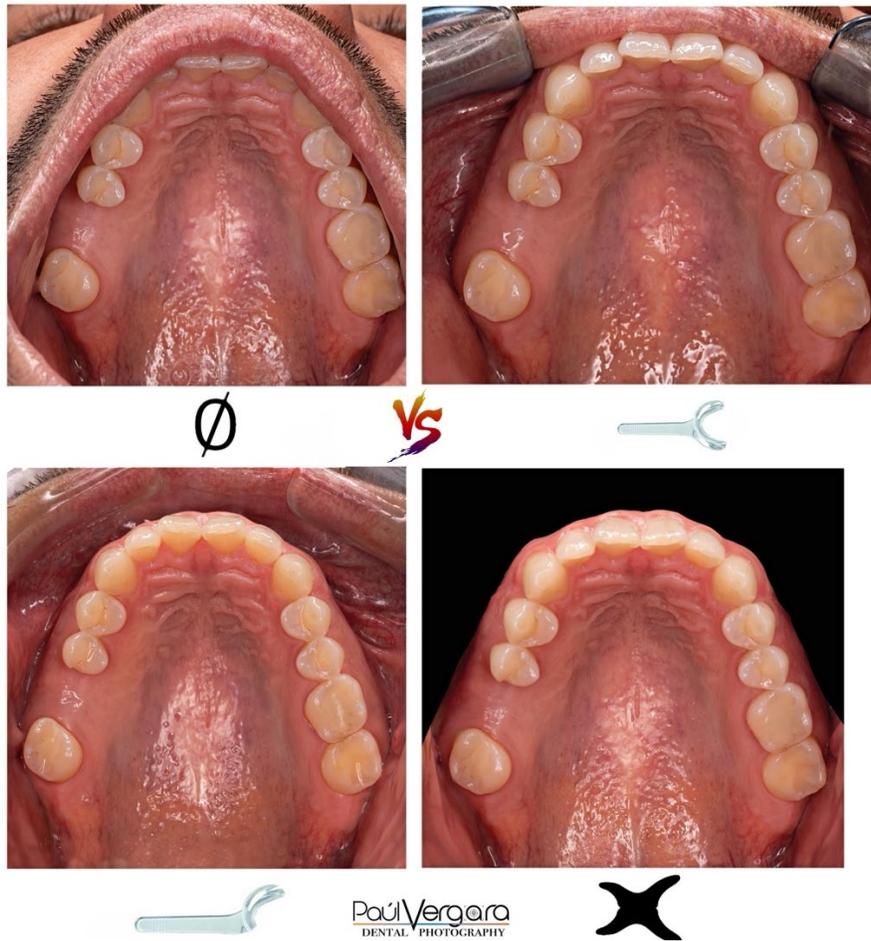


Figura 72. Comparación de fotografías oclusales con el uso de distintos separadores.
Fuente: Repositorio fotográfico Paúl Vergara

5.2 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, 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, y la presencia o ausencia de mango, en cuánto a esto sugerimos disponer de al menos dos tamaños que permitan trabajar con arcadas de diferentes tamaños, esto es entre 65 y 75mm , además considerar que para niños se requiere un espejo pediátrico (58).

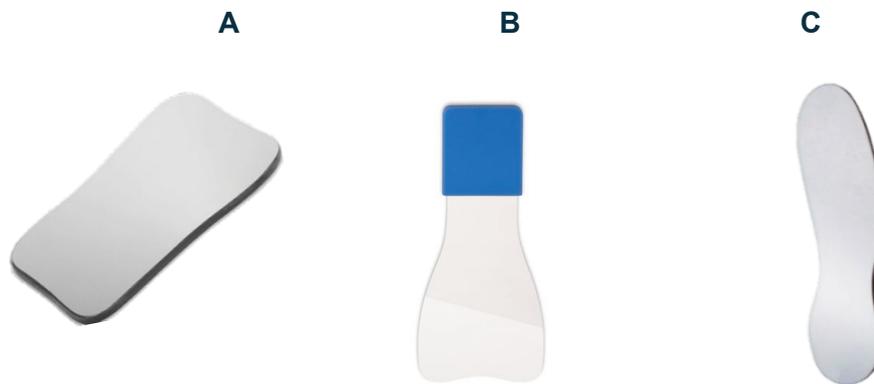


Figura 73. Diferentes espejos intraorales: a) Cristal con Rodio, b) Vidrio con alta reflectancia, c) Titanio

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 cuanto estamos sin asistente (58).

5.3 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 74. Kit de contrastadores de base de silicona.
Fuente: Repositorio fotográfico Paúl Vergara



Figura 75. Fotografía anterior lograda con contrastador
Fuente: Repositorio fotográfico Paúl Vergara

CAPÍTULO 6

6. Fotografía para gestión y reproducción del color

Este tipo de aditamentos son muy útiles cuando se desea reproducir el color de los tejidos dentarios, por ejemplo, cuándo se va realizar una carilla indirecta en el diente 1.1, para así poder reproducir el color del diente adyacente 2.1. Los aditamentos que se emplean son:

6.1 Filtros de polarización cruzada

Existen varias marcas en el mercado que se adaptan tanto al twin flash como al 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)

Sus beneficios son:

- Incrementa la cantidad de información para reproducir el color
- Elimina las partes con más brillo o quemadas de la foto, dando como resultado una imagen más precisa.
- Resalta con más precisión las restauraciones antiguas, permitiendo un mejor avistamiento de manchas y fisuras, para un mejor diagnóstico y explicación al paciente.
- Mejora la localización de calcificaciones y fluorosis, ya que elimina el brillo del flash en los dientes.
- Al dar una imagen con menos contaminación de luz y reflejo del flash, permite una comunicación más efectiva con el laboratorio dental.

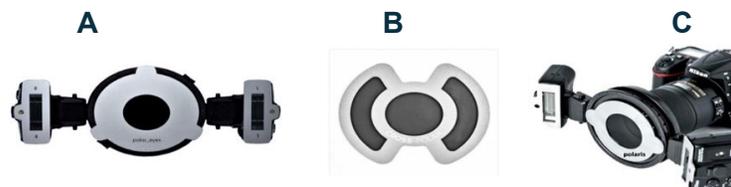


Figura 76. Principales filtros de polarización cruzada, A: polar_eyes. B: Cross-Polar. C: Polaris

Fuente: Repositorio fotográfico Paúl Vergara



Figura 77. Comparación de fotografías con el uso de filtro de polarización marca polaris. A: Fotografía sin el uso de filtro polarizador. B: Fotografía usando el filtro.
Fuente: Repositorio fotográfico Paúl Vergara.

6.1.1 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 balance de blancos en pre ajuste (64).



Figura 78. Uso de tarjeta gris en conjunto con el filtro de polarización cruzada
Fuente: Repositorio fotográfico Paúl Vergara

REFLEXIONES FINALES

El desconocimiento sobre el equipamiento y los avances han frenado la ampliación de la fotografía clínica, con el conocimiento básico acerca de equipamiento fotográfico, el profesional tendrá más facilidad de saber que equipos son indispensables adquirir para empezar a realizar fotografía dental, recordando que el equipo básico consta de cámara profesional, un objetivo macro, sistema de iluminación sea twin o ring flash y accesorios bucales como retractores de labios, espejos intraorales y contrastadores (11). Las cámaras profesionales han sido descritas como las óptimas 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 (6). 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 Twin Flash los cuales han sido discutidos por varios años para saber cuál es más útil (5). El flash anular tiene mayor acogida por los profesionales por sus resultados en macrofotografía, 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 (10). El Ring Flash tiene mayor provecho en los sectores posteriores, pudiendo llegar la luz a los lugares más estrechos (7). Por otra parte, el Twin 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 (13). 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 adecuados, y tienen nula distorsión, nos 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 (27).

La fotografía clínica es ya parte esencial de la odontología, pues no es lujo más bien se ha convertido en una necesidad. Entre todos los beneficios que hemos detallado uno de los más importantes es facilitar y mejorar la comunicación entre profesional y paciente, esto ha generado un cambio grande en la manera en que abordamos un determinado diagnóstico y plan de tratamiento, vale la pena recordar el famoso dicho “Una imagen vale más que mil palabras” . Se puede decir que la fotografía es para la estética lo que la radiografía es para la endodoncia o la odontología restaurativa. Aunque el examen clínico sea indispensable, por la observación del aspecto dinámico y otros, mediante la fotografía es posible captar pequeños detalles que muchas veces pasan desapercibidos cuando se realiza el examen clínico.

CONCLUSIONES

Consideramos que a la hora de invertir en equipamiento fotográfico 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 cuanto 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, cabe recordar que a mayor distancia de enfoque necesitaremos de mayor potencia de la iluminación pero no tendremos una luz tan fuerte que se da cuando estamos muy cerca del objeto a fotografiar.

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 cuanto a la fotografía facial el sistema que consideramos el idóneo son las luces de estudio (monolight). La elección final del sistema es un tema de preferencias personales en cuánto a los resultados que brindan cada uno.

A la hora de conseguir una buena fotografía debemos tener claro que lo más importante como nosotros los que estamos detrás de la cámara, no existe ninguna cámara que haga el trabajo por nosotros de forma automática. Finalmente concluir citando que si bien es cierto es muy importante contar con el equipamiento adecuado, es aún más importante saberlo usar lo que tenemos, no se necesita tener los mejores y más modernos equipos disponibles en el mercado sino más bien saber sacar provecho a lo que tenemos, y para esto motivamos a estudiantes y colegas profesionales a aprender fotografía para que no desperdicien todos los beneficios que podemos obtener de esta valiosa herramienta.

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. Fernández J, Fotografía 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, Rodríguez 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, <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 Estomatológica, 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, Sánchez 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. Manuales objetivos Oshiro, Oshiro. Disponible en: <https://grupooshiro.com/>
19. Manuales objetivos Yasuhara, Yasuhara, Disponible en: <https://yasuharaisa.com/>
20. Manuales 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 Sebastián, 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. Watson Battery, Watson 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. Neweer Light, Neweer Corporation. Disponible en: <https://neewer.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. Domínguez 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, Investigación materno infantil, 2019, (3), Disponible en: <https://www.foto24.com/media/ebook/flash.pdf>
59. Bernal P, Kit de iniciación a la fotografía digital, Macuarium, 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 Brackets 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>



REDLIC | Red Editorial
Latinoamericana de
Investigación Contemporánea

**Equipamiento para
fotografía clínica en**

Odontología



La fotografía clínica en odontología ha pasado de ser una mera herramienta complementaria a una piedra angular fundamental en el campo de la práctica del cuidado de la salud bucal. En el panorama contemporáneo en el que prevalecen la comunicación eficaz, la documentación precisa y los resultados de tratamiento excepcionales, el dominio de la fotografía clínica es imprescindible, es por eso que decimos que la fotografía no es un lujo sino una necesidad, resulta correcto que todo odontólogo lo sepa manejar y aprovechar.

Este libro completo y pragmático, escrito por especialistas en odontología y fotografía dental, proporciona directrices meticulosas sobre el equipamiento necesario para facilitar el alcanzar la excelencia en la fotografía clínica. Cada sección, que abarca desde la selección de una cámara adecuada hasta la utilización de sistemas de iluminación óptimos, está meticulosamente diseñada para ofrecer sugerencias bien fundamentadas y consejos pragmáticos que ayudarán a los profesionales dentales a capturar imágenes precisas y de primera categoría.

Presentada de manera lúcida y accesible, esta publicación profundiza en los obstáculos con los que se encuentran los profesionales a la hora de seleccionar y utilizar el equipo fotográfico, y ofrece soluciones prácticas para mejorar los procesos fotográficos en un entorno clínico. Ya sea que el objetivo sea mejorar la comunicación con los pacientes, documentar los casos clínicos o mejorar la competencia profesional, este libro se presenta como un recurso inestimable para los odontólogos de diversas especialidades y niveles de experiencia.

Independientemente de si se embarca en el viaje de la fotografía clínica o se esfuerza por perfeccionar las técnicas existentes, el "Equipamiento para fotografía clínica en odontología" se posiciona como una obra indispensable para comprender que herramientas necesitamos para lograr la excelencia en la captura de imágenes dentales. Conozca su contenido y descubra este maravilloso mundo de la fotografía que te permitirá cambiar tu forma de ver y hacer odontología.

ISBN: 978-9942-659-05-7

