



## Revisión bibliográfica

### USOS DE LA FOTOGRAFÍA DIGITAL CLÍNICA EN EL ÁMBITO ODONTOLÓGICO: UNA REVISIÓN SISTEMÁTICA.

USE OF DIGITAL PHOTOGRAPHY IN DENTISTRY A SYSTEMATIC REVIEW.

Sosa D.<sup>1</sup>, Rondón L.<sup>2</sup>, Montilla G.<sup>2</sup>, Sánchez J.<sup>3</sup>

1 Profesor del Departamento de Investigación. Facultad de Odontología, ULA, Venezuela

2 Estudiante de la Facultad de Odontología, ULA, Venezuela

3 Maestrante en Ciencias Odontológicas Mención Odontología Restauradora y Estética. Facultad de Odontología, ULA, Venezuela

Volumen 8.  
Número 2.  
Mayo - Agosto 2019

Recibido: 09 Enero 2019  
Aceptado: 30 Enero 2019

## RESUMEN

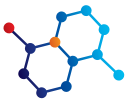
**D**urante los últimos años, la fotografía clínica ha sido una herramienta útil para el personal de ciencias de la salud, sobre todo para el odontólogo, el cual la ha incorporado en su práctica profesional diaria. En los últimos 20 años, la fotografía clínica ha migrado desde sus primeros formatos analógicos a modalidades digitales, brindando una infinidad de ventajas al clínico en cuanto a tiempo, facilidad de uso, accesibilidad y comunicación con otros odontólogos, técnicos de laboratorio dental, entre diferentes propósitos clínicos y educativos, por mencionar algunos. Sin embargo, no se conoce el estado del arte en cuanto al uso de la fotografía digital clínica en la práctica odontológica. Es por ello que el objetivo de la presente revisión sistemática es examinar la evolución y el estado actual de los estudios que involucren el uso de la fotografía digital clínica en el ámbito de la Odontología. Se encontraron 128 artículos en las diferentes bases de datos electrónicas, de los cuales fueron seleccionados 52 artículos que entraban dentro de los criterios inclusión. 29 publicaciones del área de Odontología Restauradora y Estética incluyeron el uso de la fotografía. 32 publicaciones se enmarcaron dentro del uso investigativo. 17 publicaciones utilizaron equipos fotográficos marca Canon ©. No se encontraron protocolos estandarizados como resultado de consensos en las diferentes especialidades. Se concluye que la fotografía digital clínica se usa ampliamente en la práctica odontológica, en situaciones diversas, cada vez con mayor frecuencia.

**Palabras Claves:** Fotografía Digital Clínica, Fotografía Dental, Uso, Odontología.

## ABSTRACT

**I**n the last few years, digital dental photography has been a useful tool for health sciences, especially for the dentist, which has been used more frequently in his daily practice. In the last 20 years, digital dental photography has evolved from its first analog formats to digital practices, offering an infinite number of advantages to the clinician in terms of time, ease of use, accessibility and communication with other dentists, dental laboratory, among others. For clinical and educational purposes. However, the state of the art regarding the use of digital photography in dental practice is not known. The aim of the present systematic review to examine the evolution and the current state of the studies that involve the use of clinical digital photography in the field of dentistry. 128 articles were found in the different electronic databases, from which 52 articles were selected that are included within the inclusion criteria. 29 publications from the area of Restorative Dentistry and Aesthetics include the use of photography. 32 publications framed within the investigative use. 17 publications used Canon © photographic equipment. The standardized protocols have not been found in the different specialties. It is concluded that clinical digital photography is widely used in dental practice, in different situations, with increasing frequency.

**Keywords:** Digital Dental Photography, Dentistry, Use Dental Photography.



## INTRODUCCIÓN

La fotografía digital ha tomado importancia en el ámbito clínico, científico y académico en las áreas de la salud y, particularmente en la odontología<sup>1,2</sup>. Dicha importancia se debe a que ofrece al clínico una visión diagnóstica más exacta<sup>3,4</sup>, puede replicarse bajo condiciones de luz standard (sin importar el área geográfica y el tiempo en que se realice) por un experto o un grupo de expertos y a su vez, permite la comparación en un punto fijo en el tiempo<sup>3,5,6</sup>. La elaboración de secuencias fotográficas resulta una excelente manera de realizar seguimiento a los tratamientos, registrando cambios importantes y mejorando la comunicación con los pacientes, ya que pueden tener una perspectiva similar a la del odontólogo y entender mejor los procedimientos y tratamientos que se le van a aplicar<sup>3,6</sup>. Cabe destacar que existe un ahorro de tiempo, tanto para el odontólogo como para el paciente, al reducir el número de citas diagnósticas, así como la evaluación de tratamientos previos.<sup>7</sup>

Otra ventaja es que los equipos fotográficos son relativamente económicos y fáciles de usar. La posibilidad de utilizar configuraciones personalizadas o “modo manual” en las cámaras digitales brinda mayor versatilidad al momento de la toma por parte del profesional de la odontología<sup>1,3,5,6,8</sup> o del personal del consultorio encargado de realizar las fotografías<sup>9,10</sup>, a diferencia del “modo automático”, que realiza las fotografías de modo predeterminado de acuerdo a las condiciones lumínicas del ambiente de trabajo<sup>11</sup>.

Aunado a esto, la fotografía digital clínica brinda la oportunidad de ver cada imagen inmediatamente después de tomarla y permite al operador repetirla si hace falta o realizar varias tomas y elegir la mejor después, ya sea por algún error en la exposición, cuestiones de encuadre o algún distractor que le reste validez<sup>4</sup>, lo que también puede contrarrestarse en el caso de fotografía intraoral con el uso de aditamentos como espejos bucales de fotografía, retractores de labio, contrastes y flashes<sup>12-14</sup>. Además, sus costos para revelado y procesado son menores<sup>4</sup> pues son imágenes digitales que pueden ser archivadas en computadoras o dispositivos móviles conectados a internet y estar a disposición tanto del odontólogo como del personal del consultorio (higienistas, asistentes, recepcionistas)<sup>15,16</sup> y enviadas a través de correo electrónico, de gran utilidad en caso de necesitar una interconsulta para discusión de casos con otros colegas<sup>17,18</sup>, comunicación con el técnico dental<sup>8,18-20</sup> y marketing<sup>18,20</sup>. La fotografía digital en Odontología ha tenido un gran auge en los últimos años<sup>15, 21-23</sup>). Ocupa un papel importante en todas las especialidades odontológicas, desde la odontología restauradora y estética<sup>11, 12, 21, 23-26</sup>, pasando por ortodoncia y ortopedia<sup>6, 8, 27, 28</sup>, odontología forense<sup>29-31</sup>, patología bucal<sup>12, 17</sup>, implantología<sup>32</sup> e incluso cirugía bucomaxilofacial.<sup>33-36</sup>

Cuando se empezó a implementar la fotografía en la práctica clínica, esta fue analógica; se valía de cámaras de lentes intercambiables y rollos fotográficos que requerían un proceso de revelado químico, por lo cual, su uso no era muy frecuente. Sin embargo, daba resultados excelentes para el diagnóstico clínico<sup>5</sup>.

Durante los años 60's, con la innovación del sensor CCD (Charge Coupled Device) y posteriormente en los años 80's, la creación del sensor CMOS (Complementary Metal Oxide Semiconductor) con la colaboración de la compañía Kodak, se inventó el primer sensor digital, el cual almacena una carga eléctrica en proporción de la cantidad de luz que llega al sensor<sup>3</sup> y registra imágenes en unidades conocidas como mega-píxeles, lo cual masificó de cierta forma el uso de las cámaras digitales, a tal punto que llegó a frecuentar su uso en las ciencias médicas, como es el caso de la Odontología, con fines de documentación<sup>3,6,8</sup>.

Cuando un paciente acude por primera vez a la consulta odontológica, es necesario recolectar debida y sistemáticamente toda la información proveniente del paciente, tales como los datos sociodemográficos, anamnesis; la información visual que el clínico pueda registrar valiéndose de diferentes instrumentos y equipos; historia clínica personal y familiar, examen clínico visual, radiográfico y fotografías clínicas. El rol que cumple la fotografía digital clínica es fundamental como complemento del registro personal de cada paciente<sup>1,3,4,6,8,12</sup>; es una excelente herramienta para el registro de casos dentro de la práctica odontológica, ya sea privada o pública, con fines legales<sup>3,18,27,37-40</sup> y educativos<sup>18,27</sup>.

Cabe destacar que la fotografía digital clínica es elemental para la divulgación científica, como por ejemplo los reportes de casos clínicos<sup>9</sup> y demás tipos de artículos de investigación, donde fotografías clínicas tanto del paciente como fotografías complementarias de materiales e instrumental pueden ilustrar al lector sobre los implementos utilizados en el estudio. Otros usos incluyen complementos o anexos en informes o presentaciones de datos epidemiológicos<sup>4,17</sup>, ponencias, posters, congresos, entre otros.<sup>17</sup>

Dado que no todos los especialistas de la odontología ni el personal que labora en el consultorio odontológico utilizan la fotografía de manera correcta, ya sea por desconocimiento de las técnicas de composición adecuadas, por incluir en la imagen aspectos de poca relevancia clínica, por falta de equipos necesarios o por la poca pericia del uso de las cámaras digitales<sup>4,38-42</sup>, no se han establecidos protocolos fijos o tomas fotográficas estandarizadas para cada área<sup>8</sup>. Sin embargo, existen propuestas de secuencias fotográficas aunque sin consensos oficiales de las sociedades científicas odontológicas.

Como se ha expuesto, la fotografía se puede considerar una herramienta útil para la práctica odontológica, clínica, educativa e investigativa. Gracias a eso se han publicado numerosos estudios sobre su uso en los distintos ámbitos de acción de esta disciplina. Sin embargo, la revisión de la literatura sugiere que no se han publicado revisiones sistemáticas actualizadas, en español, en las cuales se analice el uso la fotografía clínica en Odontología. Aunado a esto, se hace necesario saber cuál es el uso real de la fotografía digital clínica por parte de los odontólogos, cuáles especialidades las usan con mayor frecuencia, cómo lo hacen, y en qué países se utiliza este recurso con mayor frecuencia. Además, es necesario analizar, las implicaciones académicas, científicas y clínicas que derivadas del uso de la fotografía. Es por ello que la presente revisión sistemática tiene como objetivo examinar la evolución y el estado actual de los estudios que involucren el uso de la fotografía digital clínica en el ámbito de la Odontología.



## METODOLOGÍA

### Estrategias de búsqueda

Al tratarse de un acercamiento inicial o estado del arte de la fotografía digital clínica en la odontología, la selección de los artículos se basó en el criterio de relevancia para la revisión. No se tomaron en cuenta los resultados individuales de los estudios. Se utilizaron 2 estrategias:

Primero, una búsqueda electrónica en las bases de datos y repositorios anteriormente mencionados, que fue realizada desde octubre 2017 hasta octubre 2018. Se usaron descriptores y combinaciones de los mismos en inglés y español, los cuales fueron: Digital Dental Photography, Dentistry, Digital Cameras, intraoral photography, extraoral photography, Fotografía Dental, Fotografía Clínica, Odontología. Posteriormente, el primer investigador leyó individualmente los resúmenes, seleccionando los trabajos con mayor utilidad para el estudio, siguiendo la estrategia de Graham, McKeown, Kihare, y Harris <sup>43</sup>.

Seguidamente, se buscó en la bibliografía de los artículos seleccionados para ampliar las fuentes de información, incorporando trabajos relacionados con el tema de investigación.

### Fuentes de información y criterios de selección

Se utilizaron para este trabajo bases de datos confiables, repositorios, motores de búsqueda (PubMed, Scholar Google, SciELO). La selección de artículos de investigación con calidad metodológica fueron considerados. Los artículos científicos seleccionados comprendieron los idiomas inglés y español, publicados en los últimos 20 años en revistas científicas. La selección fue hecha por 5 investigadores, los cuales eligieron un total de 127 artículos.

### Criterios de inclusión y exclusión de los estudios

Se tomaron en consideración artículos con calidad y rigurosidad metodológica. En cuanto a los tipos de estudio, se seleccionaron estudios comparativos, ensayos clínicos y revisiones sistemáticas de la literatura que incluyeran en su metodología la fotografía clínica digital en los diferentes ámbitos: práctica clínica, educativo y de investigación. Con el fin de asegurar la calidad de la fuente de información, se descartaron revisiones tradicionales de la literatura, opiniones de expertos y demás tipos de estudios que se encuentren en la base de la pirámide de la evidencia científica.

### Categorías de análisis

Los artículos fueron leídos por el primer autor y categorizados de acuerdo al año de publicación, idioma, país, continente, tipo de estudio, propósito, especialidades y equipo utilizado en los trabajos científicos de fotografía clínica. Posteriormente, los artículos fueron revisados nuevamente y de manera independientemente por los 5 investigadores, con el fin de unificar criterios en cuanto a la categorización de las fuentes de información, dejando como resultado un total de 52 estudios. Este proceso de lectura permitió una mayor confiabilidad en las fuentes de información y a las categorías de análisis, asegurando así un blindaje metodológico.

## RESULTADOS

Se encontraron 128 artículos en las diferentes bases de datos electrónicas, de los cuales fueron seleccionados 52 artículos (51 en idioma inglés y 1 en idioma español) que entraban dentro de los criterios inclusión anteriormente descritos. En la Tabla 1 se identificó la cantidad de publicaciones encontradas en diferentes fuentes de información, donde la mayor parte de los manuscritos fueron encontrados en PubMed a través de MedLine.

FUENTE DE INFORMACIÓN	Nº DE PUBLICACIONES
PubMed <sup>44-50, 52-57, 59-63, 65-71, 75-77</sup>	35
Research Gate <sup>51, 73, 78</sup>	8
Science Direct <sup>58</sup>	5
Springer <sup>64, 74</sup>	4

Tabla 1: Cantidad de publicaciones sobre fotografía digital clínica encontrados en diferentes fuentes de información.

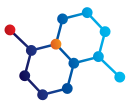
Los manuscritos se encuentran distribuidos temporalmente como se observa en la Tabla 2, donde el año 2016 tuvo mayor número de publicaciones relacionadas con la fotografía digital clínica.

AÑO DE PUBLICACIÓN	Nº DE PUBLICACIONES
2016 <sup>46, 47, 63, 67, 73, 75, 77</sup>	11
2012 <sup>44, 53, 55, 58, 64</sup>	8
2014 <sup>50, 62</sup>	4
2009 <sup>66, 69, 72</sup>	4
2006 <sup>49, 51, 54</sup>	3
2017 <sup>48, 52, 65, 71</sup>	5
2013 <sup>59, 74</sup>	3
2011	3
2007 <sup>45, 60, 78</sup>	3
OTROS <sup>56, 57, 61, 68, 70, 76</sup>	7

Tabla 2: Cantidad de publicaciones por año relacionadas con fotografía digital clínica

En la Tabla 3 se puede apreciar en cuáles países se realizaron publicaciones periódicas en revistas científicas odontológicas, ordenadas de mayor a menor, evidenciando que el mayor número de publicaciones fueron realizadas en el Reino Unido.

PAÍS	Nº DE PUBLICACIONES
REINO UNIDO <sup>51, 53, 54, 56, 61, 68, 76</sup>	10
EUA <sup>46, 49, 57, 63, 70, 77</sup>	8
ALEMANIA <sup>44, 48, 69, 71, 74, 75</sup>	6
INDIA <sup>52, 64, 73</sup>	6
JAPÓN <sup>66, 69, 72</sup>	3
COREA DEL SUR <sup>49, 51, 54</sup>	3
BRASIL <sup>62</sup>	2
CHINA <sup>60</sup>	2
HOLANDA <sup>45, 47</sup>	2
TAIWAN	2



<b>OTROS (AUSTRALIA<sup>55</sup>, COLOMBIA, DINAMARCA<sup>72</sup>, ESPAÑA<sup>59</sup>, GRECIA, IRÁN, LITUANIA<sup>78</sup> Y TURQUÍA)</b>	<b>2</b>
---	----------

Tabla 3: Cantidad de publicaciones sobre fotografía digital clínica por país

Tomando como referencia el tipo de estudio, la Tabla 4 demuestra que las investigaciones en su mayoría fueron observacionales, donde no se hizo intervención de ningún tipo en los sujetos de estudio. Se distribuyeron más o menos equitativamente entre artículos comparativos<sup>24</sup> y descriptivos<sup>22</sup>, mientras que solo se encontró un ensayo clínico y una revisión sistemática de la literatura. Esta categoría fue elaborada con base en la información suministrada por los autores dentro del manuscrito.

TIPO DE ESTUDIO	Nº DE PUBLICACIONES
<b>OBSERVACIONALES</b> <sup>44-47, 49-78</sup>	<b>50</b>
<b>DOCUMENTAL</b>	<b>1</b>
<b>ENSAYO CLÍNICOALEATORIO CONTROLADO</b> <sup>48</sup>	<b>1</b>

Tabla 4: Número de estudios sobre fotografía digital clínica según el tipo de investigación

La especialidad que más utiliza la fotografía digital clínica es la Odontología Restauradora y Estética, mientras que el menor número de publicaciones que usan la fotografía abarcan las áreas de Odontología Forense, Odontopediatria y Patología, como se muestra en la tabla 5.

ESPECIALIDAD	Nº DE PUBLICACIONES
<b>RESTAURADORA Y ESTÉTICA</b> <sup>44, 46, 48, 49, 52, 54, 55, 57-59, 61, 63, 64, 68-76</sup>	<b>29</b>
<b>ORTODONCIA</b> <sup>50, 51, 60, 62, 66, 77, 78</sup>	<b>9</b>
<b>EODONTOLOGÍA GENERAL</b> <sup>47, 53, 56</sup>	<b>7</b>
<b>PERIODONCIA</b> <sup>45, 67</sup>	<b>2</b>
<b>ODONTOLOGÍA PREVENTIVA</b>	<b>2</b>
<b>OTRAS (FORENSE, ODONTOPEDIATRÍA Y PATOLOGÍA <sup>65</sup>)</b>	<b>4</b>

Tabla 5: Cantidad de publicaciones sobre fotografía digital clínica según especialidad odontológica

En cuanto al propósito del uso de la fotografía digital clínica, se crearon 4 categorías: investigación (involucra pruebas in vitro, cuestionarios acerca del uso de la fotografía digital clínica e investigación pre-clínica), clínico (directamente en pacientes, registros diagnósticos), comunicativo (comunicación entre profesionales de la odontología, técnicos dentales) y legal (registros de identificación, odontología forense).

Hubo una mayor tendencia hacia el uso de la fotografía digital clínica con propósitos de investigación, mientras que solo hubo una publicación dentro de la categoría legal, de acuerdo a las fuentes de información utilizadas en el presente estudio.

PROPÓSITO	Nº DE PUBLICACIONES
<b>INVESTIGACIÓN</b> <sup>44-51, 53-55, 58, 61, 62-66, 68-70, 72, 73, 75, 76, 78</sup>	<b>32</b>
<b>CLÍNICO</b> <sup>52, 56, 57, 59, 60, 67, 71, 74, 77</sup>	<b>16</b>
<b>COMUNICATIVO LEGAL</b>	<b>3</b> <b>1</b>

Tabla 6: Cantidad de publicaciones que mencionan la fotografía digital clínica de acuerdo al propósito del estudio

Las cámaras marca Canon (Canon © Inc, Tokio, Japón), fueron las más utilizadas por parte de los investigadores, seguidas por las Nikon (Nikon © Corp., Tokio, Japón) tal como se muestra en la Tabla 7.

MARCA DE EQUIPO	Nº DE PUBLICACIONES
<b>CANON</b> <sup>© 44, 49, 51, 52, 55, 57, 58, 60, 63, 69, 72, 75, 78</sup>	<b>17</b>
<b>NIKON</b> <sup>© 44, 49, 51, 52, 55, 57, 58, 60, 63, 69, 72, 75, 78</sup>	<b>12</b>
<b>OLYMPUS</b> <sup>©45, 51</sup>	<b>4</b>
<b>FUJIFILM</b> <sup>© 51, 54, 70</sup>	<b>4</b>
<b>SONY</b> <sup>© 59, 64</sup>	<b>3</b>
<b>SOPRO</b> <sup>© 53</sup>	<b>2</b>
<b>OTRAS (KONIKA <sup>©51</sup>, MINOTA <sup>©51</sup>, SIGMA <sup>©49</sup>, PENTAX <sup>©51</sup>, PANASONIC <sup>©77</sup>, IPHONE <sup>©</sup>)</b>	<b>6</b>

Tabla 7: Cantidad de publicaciones que mencionan la marca comercial del dispositivo fotográfico

Con respecto a los modelos de cámaras utilizadas en los distintos artículos se encontró una gran heterogeneidad. El modelo Canon © EOS 350D se implementó en cuatro publicaciones, la Nikon © D100 en tres, la Nikon © D50, Canon © EOS 20D, Canon © EOS 60D y Sopro © 717 fueron utilizadas en dos artículos cada una de ellas. Para finalizar, treinta y tres cámaras distintas fueron utilizadas en al menos una publicación, como se observa en la Tabla 8.

MODELO DE CÁMARA	Nº DE PUBLICACIONES
<b>Canon EOS 350D</b> <sup>44, 60, 78</sup>	<b>4</b>
<b>NIKON D100</b> <sup>49</sup>	<b>3</b>
<b>Canon EOS 60D</b> <sup>49, 57, 63</sup>	<b>3</b>
<b>Canon EOS 20D</b> <sup>72</sup>	<b>2</b>
<b>Nikon D50</b> <sup>66</sup>	<b>2</b>
<b>Sopro 717</b>	<b>2</b>
<b>OTRAS*</b> <sup>46, 48, 49, 52, 54, 55, 58, 68-70, 73, 75-77</sup>	<b>1</b>
	<b>*33 CÁMARAS DIFERENTES</b>

Tabla 8: Cantidad de artículos que mencionan el modelo de cámara digital utilizado en el estudio

Tenido en cuenta los lentes utilizados se pudieron identificar cinco artículos científicos donde se utilizó el AF-S VR 105mm f/2.8G IF-ED Micro-Nikkor (Nikon © Corp., Tokio, Japón) y Canon EF 100 mm 1:2.8 USM Canon (Canon © Inc, Tokio, Japón),



tres que implementaron lente macro 100 mm sin especificaciones de modelo y ocho modelos de lentes distintos que fueron utilizados en al menos una sola publicación (Tabla 9).

MODELO DELENTE	Nº DE PUBLICACIONES
<b>Nikon © AF-S 105/2.8G VR IF-ED</b> <sup>46, 48</sup>	<b>5</b>
<b>Micro Nikkor ©</b>	<b>5</b>
<b>Canon © EF 100 mm 1:2.8 USM</b> <sup>44, 55, 57, 63, 78</sup>	<b>5</b>
<b>Lente Macro 100 mm *</b>	<b>3</b>
<b>Otros</b> <sup>45, 54, 66, 68-70, 73 **</sup>	<b>1</b>
	<b>* sin especificación de modelo ** 8 lentes distintos</b>

Tabla 9: Cantidad de publicaciones que mencionan al modelo de lentes fotográficos utilizado en el estudio

El flash modelo Canon MR-14EX E-TTL Macro Ring Lite (Canon © Inc, Tokio, Japón) fue el equipo de iluminación más utilizado en los trabajos de investigación. En 2 estudios se utilizó un Ring Flash pero no se especificó el modelo. Para finalizar, siete sistemas de flash distintos fueron utilizados en una sola ocasión (Tabla 10).

FLASH	Nº DE PUBLICACIONES
<b>Canon © Macro Ring Lite MR-14 EX</b> <sup>44, 57, 60, 63, 72</sup>	<b>8</b>
<b>Nikon © SB-29S TTL Ring Flash</b> <sup>48</sup>	<b>4</b>
<b>Nikon © SB-21B Ring Flash</b> <sup>54, 76</sup>	<b>3</b>
<b>Sigma © EM-140 DG Ring Flash</b> <sup>46</sup>	<b>1</b>
<b>Ring Flash 61 *</b>	<b>1</b>
<b>Otros</b> <sup>45, 68, 70, 75 **</sup>	<b>1</b>
	<b>*sin especificación de modelo ** 8 lentes distintos</b>

Tabla 10: Cantidad de publicaciones que mencionan el modelo de flash fotográficos utilizado en el estudio

## DISCUSIÓN

El propósito de los autores apuntó a examinar la evolución y el estado actual de los estudios que involucran el uso de la fotografía digital clínica en el ámbito odontológico. El interés del uso de la fotografía digital clínica ha aumentado progresivamente con el pasar del tiempo, destacando los últimos 3 años con un número importante de publicaciones respecto a este tema. Sin embargo, es de hacer notar que solo se ha hecho una revisión sistemática de la literatura que hace referencia al uso de la fotografía digital clínica pero solo en la especialidad de la ortodoncia, específicamente de la cantidad y periodicidad de la toma de fotografías durante el seguimiento de tratamientos <sup>6</sup>.

Dentro de los artículos científicos considerados como fuente de información para la presente investigación, hubo un predominio de estudios observacionales (descriptivos) y analíticos (comparativos, pre-experimentales y cuasi-experimentales). La

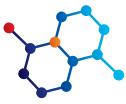
poca presencia de ensayos clínicos podría indicar un desinterés por parte de la comunidad científica odontológica sobre hacer investigaciones de mayor envergadura acerca de la fotografía digital clínica, observándose gran cantidad de revisiones de la literatura en serie de artículos o aisladas <sup>2, 5, 8, 12, 14, 18, 20, 27, 28, 38, 40-42</sup> que abordan prácticamente los mismos puntos básicos.

Los estudios descriptivos y comparativos van dirigidos hacia el uso de la fotografía en ámbitos clínicos y de investigación, tratando en su mayoría de probar las ventajas que tiene la fotografía digital clínica sobre ciertos medios diagnósticos tradicionales, además de dar un recuento de la importancia que le dan los profesionales de la salud bucal, tomando en cuenta que el equipo de trabajo está conformado por el odontólogo (general o especialista) y el asistente dental. En este inciso, las fuentes de información reflejan que en su mayoría es el odontólogo quien realiza las tomas fotográficas en el consultorio <sup>10, 22, 23</sup>.

Una fotografía bien tomada puede ser una herramienta versátil; que una toma fotográfica intraoral sea considerada como buena comprende la ausencia de factores distractores y que exista la mayor fidelidad de las estructuras bucales <sup>5, 24</sup>. Otro factor que puede influir en la correcta ejecución del acto fotográfico, además de la técnica, es el equipo y su configuración: entre más posibilidades tenga el operador de configurar el dispositivo fotográfico digital, mejores resultados obtendrá con sus fotografías <sup>11, 24, 42</sup>. Quizá la mayor preocupación sean los altos costos de los equipos fotográficos; puede evidenciarse que grandes casas comerciales como Canon y Nikon están presentes en la gran mayoría de los estudios. Esto se debe al gran avance que presentan los equipos, su versatilidad y fácil manejo, además de la incorporación de iluminación externa con flashes y lentes Macro <sup>13, 24</sup>, lo que permite mayor calidad y fidelidad a la hora de realizar las tomas fotográficas. Sin embargo, en algunas investigaciones mencionadas en este trabajo se hace uso de dispositivos móviles inteligentes <sup>16, 21</sup>, que brindan calidad de imagen aceptable.

La incorporación de la tecnología en la odontología (Clinical Computing Dentistry <sup>15, 19</sup> Teledentistry <sup>16</sup>, como lo llaman algunos autores) permite, entre otras cosas, que fotografía digital clínica sea una excelente herramienta diagnóstica, siendo más confiable incluso que el examen clínico para detectar para la caries, problemas en restauraciones dentales o defectos en el esmalte <sup>2, 4, 7, 17, 19</sup>, y patologías orales <sup>16</sup>. El apoyo de softwares tales como Adobe Photoshop <sup>16</sup>, Image J <sup>TM</sup> y aplicaciones para Smartphones amplían aún más el abanico de usos de la fotografía digital clínica, lo que permite explotar de diversas maneras; entre ellas puede mencionarse la determinación de las diferentes propiedades del color en guías estandarizadas de uso estético odontológico, entre otros.

A pesar de que existan propuestas de protocolos fotográficos para las diferentes especialidades de la odontología <sup>29-31, 33-36, 39</sup>, las sociedades científicas dentales no han aceptado formalmente a través de un consenso la estandarización de un protocolo fotográfico para las especialidades odontológicas; exceptuando, tal vez, a la propuesta de la Academia Americana de Odontología Cosmética (AACD, por sus siglas en inglés), para la presentación de casos clínicos para acreditación (para poder formar parte de esta academia, deben presentarse una serie de casos) <sup>24</sup>. Con respecto al punto anterior, y dada la eviden-



cia arrojada por las fuentes de información, es la odontología restauradora la especialidad que cuenta con un mayor número de publicaciones; la utilización de la fotografía digital clínica en registro de tratamientos estéticos y que involucren tratamientos restauradores es elemental, así como su evolución y resultados finales<sup>3</sup>.

Otro uso de la fotografía digital clínica es como complemento para realizar mediciones (de piezas dentarias<sup>29</sup>, lesiones<sup>16</sup>, modelos de estudio, radiografías<sup>6, 28</sup>), confiabilidad en cuanto a la determinación del color<sup>1, 11, 13, 21, 25, 26</sup> y para realizar ciertos procedimientos en implantología<sup>32</sup>). Como puede notarse, la fotografía digital clínica tiene propósitos comunicativos, clínicos y de investigación, donde no solo es aplicada en pacientes, sino en materiales, instrumentales, entre otros.

## Conclusiones y recomendaciones

La fotografía digital clínica tiene un amplio uso en el ámbito odontológico; como puede evidenciarse, es una herramienta bastante versátil: puede usarse con fines diagnósticos, legales, investigativos y divulgativos, entre otros. Las diferentes especialidades de la odontología hacen uso de la fotografía digital clínica en diferentes proporciones, siendo la odontología restauradora y estética el área que frecuenta más su aplicación tanto clínica como de investigación.

Su evolución en los últimos 20 años ha trascendido de acuerdo a los avances tecnológicos y la incorporación de medios tales como el internet, los smartphones, redes sociales y softwares especializados, los cuales potencian de manera extraordinaria a la fotografía digital clínica. El mejoramiento de equipos fotográficos, con mayores resoluciones de imagen, así como la capacidad de compartir de manera rápida y efectiva las imágenes han resaltado la importancia y frecuencia en el uso de la fotografía digital clínica.

De acuerdo a los resultados obtenidos en la presente revisión sistemática, la marca Canon® con sus diferentes modelos de cámaras digitales semiprofesionales y de lentes intercambiables es la más utilizada por los odontólogos, secundada por la casa comercial Nikon®. Así mismo, existe una predilección por los ring flash como complemento para iluminación. Esto permite exponer el centro de interés fotográfico y obtener mayor detalle del objeto de estudio.

Luego de haber realizado una extensa búsqueda, no se encontraron protocolos estandarizados como resultado de consensos en las diferentes especialidades, aunque pueden mencionarse propuestas de protocolos fotográficos que son de utilidad para presentación y divulgación de casos clínicos.

A pesar de que el fin último sea la estandarización fotográfica, debe explorarse cuál es el uso real que le otorgan los odontólogos (ya sea generales o por especialidad) a la fotografía digital clínica en el mundo. Esto permitirá darle el reconocimiento como herramienta complementaria y comprobar su versatilidad, reflejada por ciertos estudios en la teoría pero no con tanto énfasis en la práctica. Son pocos los estudios encontrados donde se haga énfasis sobre cómo los odontólogos perciben a la fotografía digital clínica en su práctica diaria.

Así mismo, es recomendable conocer el alcance que tiene la fotografía digital clínica como herramienta no solo para odontólogos y especialistas, sino el papel que tiene durante la formación de futuros profesionales de la odontología. Esto puede generar un llamado de atención a las diferentes a las casas de estudio para generar contenidos programáticos dentro de sus cátedras que hablen sobre la fotografía digital clínica.

Durante la búsqueda, los investigadores se percataron de que un número considerable de artículos de investigación no poseían palabras clave, o no incluían los descriptores específicos que se utilizaron en este trabajo. Es por ello que se recomienda realizar una búsqueda más exhaustiva con otros descriptores menos específicos que involucren imagen digital, ya que esto puede arrojar resultados de mayor contundencia en cuanto al uso real atribuido a la fotografía digital clínica.

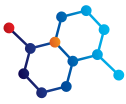
Es necesario realizar estudios más complejos y específicos para finalmente, establecer protocolos fotográficos estandarizados para ciertos procedimientos en las diferentes especialidades de la odontología.

Finalmente, queda abierta la puerta de una línea de investigación extensa, donde se puede explorar diversos aspectos de la fotografía digital clínica, abarcando diferentes variables. Los resultados obtenidos en este estudio dan la posibilidad de realizar trabajos en Venezuela acerca de la fotografía digital clínica, ahondando más no solo en el uso que le dan los especialistas de la salud bucal, sino del equipo que interactúa en el consultorio. Empíricamente puede observarse en redes sociales que el odontólogo utiliza mucho la fotografía digital clínica en sus cuentas profesionales, por ejemplo. Esto revela que existen muchas preguntas de investigación que ameritan una respuesta.



## REFERENCIAS

1. McLaren, E., Figueira, J., Goldstein, R. A technique using calibrated photography and Photoshop for accurate shade analysis and communication. *Compendium* 2017; 38(2):106-113.
2. Hu, X., Fan, M., Mulder, J., Frencken, J. Are carious lesions in previously sealed occlusal surfaces detected as well on colour photographs as by visual clinical examination?. *Oral Health Prev Dent.* 2016;14:275-281.
3. Terry, D., Snow, S., McLaren, E. Contemporary Dental Photography: selection and application. *Compend Contin Educ Dent.* 2008 Oct;29(8):432-6, 438, 440-2 passim; quiz 450, 462.
4. Golkari, A., Sabokseir, A., Pakshir, H., Dean, M., Sheiham, A., Watt, R. A comparison of photographic, replication and direct clinical examination methods for detecting developmental defects of enamel. *BMC Oral Health* 2011;11:16.
5. Fernández-Bozal, J. Fotografía Intraoral y Extraoral. *Rev Esp Ortod* 2006; 36: 49-58
6. Luna C, Sánchez A, Ortiz A, Rueda Z, Botero P. Revisión Sistemática: Cantidad y Periodicidad de las Radiografías, Fotografías y Modelos de Estudio para el Seguimiento en los Tratamientos de Ortodoncia. *Rev Nac Od* 2012;8 (14):46-61.
7. Moncada, G., Silva, F., Angel, P., Oliveira, O., Fresno, M., Cisternas, P., Fernandez, E., Estay, J., Martin, J. Evaluation of dental restorations: comparative study between clinical and digital photographic assessments. *Operative Dentistry.* 2014;39(2):45-56.
8. Desai V, Bumb D. Digital Dental Photography: A Contemporary Revolution. *Int J Clin Pediatr Dent* 2013;6(3):193-196.
9. Christensen, G. Important clinical uses for digital photography. *JADA.* 2005. 77-79.
10. Sandler, J., Dwyer, J., Kokich, V., McKeown, F., Murray, A., McLaughlin, R., O'Brien, C., O'Malley, P. Quality of clinical photographs taken by orthodontists, professional photographers, and orthodontic auxiliaries. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 2009; 135(5): 657-662.
11. Takatsui, F., Ferrarezi, M., Neisser, M., Borelli, L., Castro, L. CIE L\*a\*b\*: comparison of digital images obtained photographically by manual and automatic modes. *Bras Oral Res.* 2012;26(6):578-583.
12. Ward, D. The Vision of Digital Dental Photography. *Dentistry Today* 2007;26(5):100-105
13. Tung, O., Lai, Y., Ho, Y., Chou, I., Lee, S. Development of digital shade guides for color assessment using a digital camera with ring flashes. *Clin Oral Invest.* 2011;15:49-56.
14. Manjunath, S., Raju, T., Sowmya, K., Jayalakshmi, K. Photography in clinical dentistry-a review. *International Journal of Dental Clinics.* 2001;3(2):40-43.
15. Schleyer, T., Thyvalikakath, T., Spallek, H., Torres-Urquidy, M., Hernandez, P., Yuhaniak, J. Clinical computing in general dentistry. *Journal of American Medical Informatics Association.* 2006; 13(3):344-352.
16. Estai, M., Kanagasigam, Y., Xiao, D., Vignarajan, J., Bunt, S., Kruger, E., Tennant, M. End-user acceptance of a cloud-based teledentistry system and Android phone app for remote screening for oral diseases. *J Telemed Telecare.* 2017;23(1):44-52.
17. Boye, U., Pretty, I., Tickle, M., Walsh, T. Comparison of caries detection methods using varying numbers of intra-oral digital photographs with visual examination for epidemiology in children. *BMC Oral Health.* 2013;13(6)
18. Casaglia, A., De Dominicis, P., Arcuri, L., Gargari, M., Ottria, L. Dental photography today. Part 1: basic concepts. *Oral & Implantology.* 2015; 8(4):122-129.
19. Reed, M., Lammott, L. Computer software-based method of analysing and communicating the nuances of tooth surface texture with the dental laboratory. *The Journal of Prosthetic Dentistry.* 2016; 116(2):304-305.
20. Mladenović, D., Mladenović, L., Mladenović, S. Importance of Digital Dental Photography in the practice of dentistry. 2010; 27(2):75-79.
21. Tam, W., Lee, H. Dental shade matching using a digital camera. *J Dent.* 2012;40 Suppl 2:e3-10.
22. Morse, G., Haque, M., Sharland, M., Burke, F. The use of clinical photography by UK general dental practitioners. *Br Dent J.* 2010;208(1):E1
23. Reddy SP, Kashyap B, Sudhakar S, Guru JR, Nalini P. Evaluation of dental photography among dental professionals. *J Educ Ethics Dent* 2014;4:4-7.
24. American Academy of Cosmetic Dentistry. *Photographic Documentation and Evaluation in Cosmetic Dentistry. A Guide To Accreditation Photography.* 2009.
25. Carney, M., Johnston, W. A novel regression model from RGB image data to spectroradiometric correlates optimized for tooth colored shades.
26. Cal, E., Sonugelen, M., Guneri, P., Kesercioglu, A., Kose, T. Application of a digital technique in evaluating the reliability of shade guides. *Journal of Oral Rehabilitation.* 2004; 31: 483-491.
27. Nayak, A. Clinical photography A to Z. *APOS Trends in Orthodontics.* 2017; 7(1):19-28.
28. Paredes, V., Gandia, J., Cibrián, R. Digital diagnosis in orthodontics. An overview. *Med Oral Patol Oral Cir Bucal.* 2006; 11:E88-93.
29. Jaffino, G., Banumathi, A., Ulaganathan, G., Vijayakumari, B., Prabin, J. A new mathematical modelling based shape extraction technique for Forensic Odontology. *Journal of Forensic and Legal Medicine* 2017; 47: 39-45.
30. Golden, G. Standards and practices for bite mark photography. *J Forensic Odontostomatol.* 2011; 29(2):29-37.
31. Wright, F., Golden, G. The use of full spectrum digital photography for evidence collection and preservation in cases involving forensic odontology. *Forensic Science International.* 2010; 201:59-67.
32. Oh, K., Moon, H. Combining digital photography with cylinder-type magnets to record the screw access hole in a cement-retained implant prosthesis. *The Journal of Prosthetic Dentistry.* 2016; 115(5): 643-644.
33. Etorre, G., Weber, M., Schaaf, H., Lowry, J., Mommaerts, M., Howaldt, H. Standards for Digital Photography in Maxillo-facial Surgery-Part 1: Basic Views and Guildenness. *J Cran Maxil Surg* 2006; 34: 65-73.
34. Etorre, G., Weber, M., Schaaf, H., Lowry, J., Mommaerts, M., Howaldt, H. Standards for Digital Photography in Maxillo-facial Surgery-Part 2: Additional picture sets and avoiding common mistakes. *J Cran Maxil Surg* 2006; 34: 444-455.
35. Schaaf, H., Malik, C., Howaldt, H., Streckbein, P. Evolution of photography in maxillofacial surgery: from analog to 3D photography. *Clinical, Cosmetic and investigational Dentistry.* 2009;1:39-45.
36. Heike, C., Stueckle, L., Stuhag, E., Pimenta, L., Drake, A., Vivaldi, D., Sie, K., Birgfeld, C. Photographic protocol for images acquisition in craniofacial microsomia. *Head & Face Medicine.* 2011;7(25)
37. Ahmad, I. Digital Dental Photography. Part 2 Purposes and Uses. *Brit Dent J* 2009; 206(9) 459-464.
38. Moreno, M., Chidiak, R., Roa, R., Miranda, S., Malaver, A. Importancia y Requisitos de la Fotografía Clínica en Odontología. *Revista Odontológica de Los Andes.* 2006:1 35-43.
39. Wander, P., Ireland, R. Dental photography in record keeping and litigation. *Brit Dent J.* 2014;217(3):133-137.
40. Ahmad, I. Digital Dental Photography. Part 3 Principles of Digital Photography. *Brit Dent J* 2009 206(10): 517-523.
41. Ahmad, I. Digital Dental Photography. Part 1 An Overview. *Brit Dent J* 2009 206(8): 403-407.
42. Ahmad, I. Digital Dental Photography. Part 6 Camera Settings. *Brit Dent* 2009 207(2):63-69.
43. Graham, S., McKeown, D., Kihare, S., Harris, K. A meta-analysis of writing instruction for students in the elementary grades. *J Educ Psychol* 2012.
44. Knösel, M., Reus, M., Rosenberger, A., Ziebolz, D. A novel method for testing the veridically of dental colour assessments. *Eur J Orthod* 2012; 34(1): 19-24.
45. Dennisen, H., Kuijken, A., Dózić, A. A photographic method to measure the colour characteristics of healthy gingiva. *Int J Dent Hyg* 2007; 5(1): 22-26.
46. Silva, S., Messias, A., Abi-Rached, F., do Souza, R., Reis, J. Accuracy of gypsum casts after different impression techniques and double pouring. *PLoS One* 2016; 11(10).
47. Wetselaar, P., Wetselaar-Glas, M., Koutris, M., Visscher, C., Lobbezoo, F. Assessment of the amount of tooth wear on dental casts and intraoral photographs. *J Oral Rehabil* 2016; 43(8): 615-620.



48. Bock, N., Seibold, L., Heumann, C., Gndt, E., Röder, M., Ruf, S. Changes of white spot lesions following post-orthodontic weekly application of 1.25 percent fluoride gel over 6 months-a randomized placebo controlled clinical trial. Part I: photographic data evaluation. *Eur J Orthod* 2017; 39(2): 134-143.
49. Wee, A., Lindsey, D., Kuo, S., Johnston, W. Color accuracy of commercial digital cameras for use in dentistry. *Dent Mater* 2006; 22(6): 553-559.
50. An, S., Choi, S., Chung, Y., Jang, T., Kang, K. Comparing esthetic smile perception among laypersons with and without orthodontic treatment experience and dentists. *Korean J Orthod* 2014; 44(6): 294-303.
51. Bister, D., Mordarai, F., Aveling, R., Comparison of 10 digital SLR cameras for orthodontic photography. *J Orthod* 2006; 33(3): 223-230.
52. Miyajiwala, J., Kheur, M., Patankar, A., Lahka, T. Comparison of photographic and conventional methods for tooth shade selection: A clinical evaluation. *J Indian Prosthodont Soc* 2017; 17(3): 273-281.
53. Boye, U., Walsh, T., Pretty, I., Tickle, M. Comparison of photographic and visual assessment of occlusal caries with histology as the reference standard. *BMC Oral Health* 2012.
54. Adeyemi, A., Jarad, F., Pender, N., Higham, S. Comparison of quantitative light-induced fluorescence (QLF) and digital imaging applied for the detection and quantification of staining and stain removal on teeth. *J Dent* 2006; 34(7): 460-466.
55. Cochrane, N., Walker, G., Manton, D., Reynolds E. Comparison of quantitative light-induced fluorescence, digital photography and microradiography for quantification of enamel remineralization. *Aust Dent J* 2012; 57(3):271-276.
56. Robertson, A, Toumba, K. Cross polarized photography in the study of enamel defects in dental paediatrics. *J Audiov Media Med* 1999; 22(2): 63-70.
57. Sampaio, C., Gurrea, J., Gurrea, M., Bruguera, A., Atria, P., Janal, M., Bonfante, E., Coelho, P., Hirata, R. Dental shade guide variability for Hues B, C and D using cross-polarized photography. *Int J Periodontics Restorative Dent* 2018;38(Suppl): s113-s118.
58. Kim, E., Son, T., Lee, Y., Jung, B. Development of polarization dental imaging modality and evaluation of its clinical feasibility. *J Dent* 2012; 40 (Suppl 1): e18-25.
59. Toledano, M., Ghinea, R., Cardona, J., Cabello, I., Yamauti, M., Pérez, M. Osorio, R. Digital image analysis method to assess the performance of conventional and self-limiting concepts in dentine caries removal. *J Dent* 2013; 41 (Suppl 3): e31-38.
60. Mok, C., Zhou, L., McGrath, C., Hägg, U., Bendeus, M. Digital images as an alternative to orthodontic casts in assessing malocclusion and orthodontic treatment need. *Acta Odontol Scand* 2007; 65(6): 362-368.
61. Benson, P., Pender, N., Higham, S. Enamel demineralisation assessed by computerised image analysis of clinical photographs. *J Dent* 2000; 28(5): 319-326.
62. Amorim, J., Macedo, D., Normando, D. Evaluation of a photographic method to measure dental angulation. *Dental Press J Orthod* 2014; 19(2): 84-89.
63. Gurrea, J., Gurrea, M., Bruguera, A., Sampaio, C., Janal, M., Bonfante, E., Coelho, P., Hirata, R. Evaluation of dental shade guide variability using cross-polarized photography. *Int J Periodontics Restorative Dent* 2016; 35(6): e76-81.
64. Hooda, S., Souza, M. Evaluation of facial asymmetry using digital photographs with computer aided analysis. *J Indian Prosthodont Soc* 2012; 12(1): 8-15.
65. Kato, T., Mizunati, S., Takiuchi, H., Sugiyama, S., Hanioka, T., Naito, T. Gingival pigmentation affected by smoking among different age groups: a quantitative analysis of gingival pigmentation using clinical oral photographs. *Int J Environ Res Public Health* 2017; 14(8).
66. Kim, S., Lee, Y. Measurement of discolouration of orthodontic elastomeric modules with a digital camera. *Eur J Orthod* 2009; 31(5): 556-562.
67. Kato, T., Takiuchi, H., Sugiyama, S., Makino, M., Noguchi, S., Katayama-Ono, T., Hanioka, T., Naito, T. Measurement of reduced gingival melanosis after smoking cessation: a novel analysis of gingival pigmentation using clinical oral photographs. *Int J Environ Res Public Health* 2016; 13(6).
68. Benson, P., Pender, N., Higham, S., Edgar, W. Morphometric assessment of enamel demineralisation from photographs. *J Dent* 1998; 26(8): 669-677.
69. Jablonski-Momeni, A., Ricketts, D., Stachniss, V., Maschka, R., Heinzel-Gutenbrunner, M., Pieper, K. Occlusal caries: evaluation of direct microscopy versus digital imaging used for two histological classification systems. *J Dent* 2009; 37(3): 204-211.
70. Magne, P., So, W. Optical integration of incisoproximal restorations using the natural layering concept. *Quintessence Int* 2008; 39(8): 633-643.
71. Tatano, R., Ehrlich, E., Berkels, B., Sirazitdinova, E., Deserno, T., Fritz, U. Quantitative light-induced fluorescence images and digital photographs-reproducibility of manually marked demineralisation. *J Orofac Orthop* 2017; 78(2): 137-143.
72. Schropp, L. Shade matching assisted by digital photography and computer software. *J Prosthodont* 2009; 18(3): 235-241.
73. Anand, D., Kumar, S., Anand, D., Sundar, M. Shade selection: spectrophotometer vs. digital camera-a comparative in-vitro study. *Annals of Prosthodontics & Restorative Dentistry* 2016; 2(3): 73-78.
74. Olms, C., Setz, J. The repeatability of digital shade measurement - a clinical study. *Clin Oral Invest* 2013; 17(4): 1161-1166.
75. Hein, S., Zangl, M. The use of standardized gray reference card in dental photography to correct the effects of five commonly used diffusers on the color of 40 extracted human teeth. *Int J Esthet Dent* 2016; 11(2): 246-259.
76. Jarad, F., Russell, M., Moss, B. The use of digital imaging for colour matching and communication in restorative dentistry. *Br Dent J* 2005; 199(1): 43-49.
77. Kragt, L., Hermus, A., Wolvius, E., Ongkosuwito, E. Three-dimensional photographs for determining the index of orthodontic treatment need in scientific studies. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 2016; 150(1): 64-70.
78. Grybauskas, S., Balciniene, I., Vetra, J. Validity and reproducibility of cephalometric measurements obtained from digital photographs of analogue head films. *Stomatologija* 2007; 9: 114-120.