

La fotografía científica. Historia y vínculo con la divulgación

Víctor Gálvez Díaz

Resumen

La fotografía nace en un momento particular del desarrollo de la sociedad, es un producto de los adelantos científicos y tecnológicos imperantes y ha propiciado, a lo largo de casi doscientos años, el desarrollo de la ciencia y la tecnología en casi todas las ramas del saber.

El descubrimiento de la fotografía por Nicéphore Niépce (1765-1833), y su posterior perfeccionamiento y comercialización por Louis Daguerre (1787-1851), concuerda con el espíritu de las revoluciones científica e industrial, ya que descubrieron los procedimientos fotoquímicos con los que pretendían representar, con ayuda de una cámara oscura y de manera bastante precisa y rápida, aspectos de la realidad sin la intervención de los procedimientos y las habilidades artesanales, características de la producción industrial.

Hoy en día, la fotografía constituye una poderosa herramienta de investigación y divulgación científica, por lo que este artículo analiza las condiciones socioculturales que favorecieron su desarrollo, las aplicaciones que se le han dado para investigar la naturaleza y algunas iniciativas que emplean la fotografía científica para la comunicación social de la ciencia.

Palabras clave: fotografía, historia, ciencia, divulgación de la ciencia.

Recepción: 5/5/17

Aprobación: 23/5/17

URL: <http://revista.unam.mx/vol.18/num5/art36/index.html>

Universidad Nacional Autónoma de México, Coordinación de Desarrollo Educativo e Innovación Curricular (CODEIC)

Este es un artículo de acceso abierto bajo la licencia de Creative Commons 4.0



Scientific photography. History and link to the scientific dissemination

Abstract

Photography is born at a particular moment in the development of society, it is a product of scientific advances and technological imperatives. Has led, over almost two hundred years, the development of science and technology in almost all branches of knowledge.

The discovery of photography by Nicéphore Niépce (1765-1833), and its subsequent refinement and commercialization by Louis Daguerre (1787-1851), agrees with the spirit of the scientific and industrial revolutions, as they discovered the photochemical processes with which they intended to represent, with the help of a camera obscura and in a very precise and fast way, aspects of reality without the intervention of the procedures and the craftsmanship, characteristics of the industrial production.

Today, photography constitutes a powerful tool for scientific research and scientific dissemination, so this article analyzes the sociocultural conditions that favored its development, the applications that have been given to investigate the nature and some initiatives that employ scientific photography for the social communication of science.

Keywords: photography, history, science, scientific dissemination.

Víctor Gálvez Díaz

galvezvic@hotmail.com

Mexicano. Doctor en Ciencias con especialidad en Investigación Educativa por el Departamento de Investigación Educativa (DIE) del Centro de Investigación y Estudios Avanzados (CINVESTAV) del Instituto Politécnico Nacional (IPN). Realizó el posdoctorado en el posgrado de Filosofía de la Ciencia de la Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM). Sus principales temas de investigación son: enseñanza de las ciencias, las representaciones sociales de la ciencia y su expresión en materiales didácticos tanto impresos como audiovisuales.

Nuestros antepasados humanos, como el hombre de Cromagnón, vivían en cavernas en las que se encontraron instrumentos elaborados de hueso como arpones, puntas de lanza y agujas para cocer; también se encontraron pigmentos y sorprendentes pinturas realizadas sobre las rocas con una antigüedad de 15 000 años. La necesidad de construir herramientas y de representar el mundo que le rodea, ha acompañado al ser humano desde sus orígenes, cuando era recolector y cazador. Parece que el hombre, independientemente de su modo de producción material ha sido un ‘animal instrumentista’ (Alba, 1997), al mismo tiempo que también un ‘animal simbólico’: “El hombre no vive en un universo puramente físico sino en un universo simbólico. Lengua, mito, arte y religión [...] son los diversos hilos que componen el tejido simbólico” (Casirer, 1948, citado en Sartori, 1999: 27).

Desde sus orígenes, hombres y mujeres reconstruyen mediante signos, palabras o imágenes aspectos de la realidad que les rodea y las emplean de múltiples formas, por ejemplo, para transmitir conocimientos o para generar placer estético. A partir de las primeras representaciones pictóricas, éstas se han diversificado. Así, la pintura a lo largo de la historia ha empleado diferentes soportes como piedra, papiro, papel, tela o madera y también distintos tipos de pigmentos como el pastel, la acuarela o el óleo.

Para finales del siglo XX y principios del XXI, en el arte gráfico se emplean técnicas y materiales novedosos para crear imágenes que imitan la realidad, es decir, para sustituirla con una representación. Por ejemplo, se hacen obras con fluidos corporales como la sangre. El modelaje en tercera dimensión (3D) consiste en pintar escenas sobre modelos humanos. Así mismo, los pintores fotorealistas parten de una fotografía y la reproducen con todo detalle (ver figuras 1 y 2).

En la actualidad las representaciones fotográficas, que emplean instrumentos tecnológicos y procesos fotoquímicos o digitales, han contribuido a dotar a las sociedades modernas de sus características distintivas, ya que su distribución a través del internet y las redes sociales nos permite relacionarnos con personas en todo el mundo, conocer lugares distantes y estar al tanto de acontecimientos que suceden en tiempo real. Las posibilidades de este medio para expresar y generar ideas, sentimientos y emociones parecen no tener límites.

“

Desde sus orígenes, hombres y mujeres reconstruyen mediante signos, palabras o imágenes aspectos de la realidad que les rodea y las emplean de múltiples formas, por ejemplo, para transmitir conocimientos o para generar placer estético.

”



Figura 1. La última frontera. Ricardo André Frantz, 2011. Pintura acrílica, 300x145 cm. Recuperado de https://commons.wikimedia.org/wiki/File:A_fronreira_final_-_ricardo_frantz.jpg.

Lo interesante es que cada época tiene formas de representación-expresión dominantes que, en general, se relacionan con sus condiciones económicas, políticas, tecnológicas y culturales. La fotografía nace en un momento particular del desarrollo de la sociedad, es un producto de los adelantos científicos y tecnológicos imperantes y, a su vez, propicia el desarrollo ulterior de la ciencia y la tecnología en casi todas las ramas del saber. En sus orígenes, la fotografía cumple una función técnico-artística y, a medida que se perfeccionan los procedimientos fotoquímicos para captar y fijar imágenes, se convierte en una herramienta insustituible de la investigación y la divulgación científicas.



Figura 2. Astronauta. Edward Fincke, 3 de agosto de 2004. Fotografía original: Expedición 9, NASA-ISS, usando un traje espacial ruso. <https://spaceflight.nasa.gov/gallery/images/station/crew-9/lores/iss009e29620.jpg>.

En este sentido, el presente texto analiza tres aspectos principales de la fotografía: las condiciones socioculturales que favorecieron su desarrollo, sus aplicaciones para la investigación científica de la naturaleza, y algunas iniciativas que emplean la fotografía científica para la divulgación o comunicación social de la ciencia.

El nacimiento de la fotografía

La Revolución Industrial fue la época de la maquinización, del nacimiento de la economía moderna basada en la industrialización. Desde mediados del siglo XVIII (1750-1780) y hasta la mitad del siglo XIX, las innovaciones tecnológicas comenzaron a sustituir las habilidades humanas por la estandarización y la producción a gran escala características de la maquinaria. Al mismo tiempo, la fuerza humana y animal se sustituyó por otras formas de energía como la del carbón y el vapor de agua, provocando así, el paso de la producción artesanal a la fabril (Landes, 1979; Chaves, 2004).

Los inventores de esta época fueron herederos de aquella otra revolución desarrollada entre los años 1500 y 1700, la Revolución Científica, que enseñó a los hombres a pensar de otra manera (Bronowsky y Mazlish, 1976); esto es, a tratar de explicar los fenómenos naturales –extensa pero no exclusivamente–, mediante la observación, las evidencias experimentales, los argumentos racionales y el escepticismo (Mc Comas *et al.*, 1998).

Se puede decir que durante la Revolución Científica se buscó el conocimiento y en la Revolución Industrial la fuerza motriz. Sin embargo, resulta conveniente considerarlas no como dos procesos independientes, sino como fases sucesivas y complementarias de una gran transformación (Bernal, 1994).

Nicéphore Niépce (1765-1833), francés de clase media, apasionado por la física y la química, encarna el espíritu de las Revoluciones Científica e Industrial, ya que era científico, inventor y, además, fotógrafo. Realizó investigaciones en diversos campos. Por ejemplo, a los hermanos Nicéphore y Claude se les otorgó una patente firmada por Napoleón en 1807, para la explotación comercial del primer motor de combustión interna capaz de realizar un trabajo útil, ya que produjo la fuerza motriz para mover un barco de dos metros de largo por el río Saône. Pasaron veinte años en el perfeccionamiento y la promoción del invento, sin que pudieran obtener fama y beneficios económicos de él.

En 1816 Nicéphore se concentró en investigar una vieja idea: la forma de fijar las imágenes proyectadas en el fondo de una cámara oscura. Con esto en mente experimentó con diferentes sustancias fotosensibles y soportes materiales hasta que, en 1824, colocó piedras litográficas de grabado, recubiertas con un producto fotosensible elaborado a partir de betún de Judea –una especie

de alquitrán natural-, y así obtuvo por primera vez una imagen imperecedera. Necesitó un tiempo de exposición extremadamente largo, de varios días a pleno sol. A partir de 1825, utilizó regularmente el cobre como soporte y luego el estaño. A estas representaciones Niépce las nombró heliografías (Museo Maison Nicéphore Niépce, 2017) (véase figura 3).



Figura 3. *Vista desde la ventana en Le Gras*. Nicéphore Niépce, 1826 o 1827. Considerada como la primera fotografía permanente, capturada en una cámara oscura con betún de Judea. 20 x 25 cm. Recuperado de <http://www.photo-museum.org/es/vida-nicephore-niepce/>.

En 1829 Nicéphore conoció en París a Louis Daguerre, pintor, decorador de teatro e inventor del decorado cambiante o diorama, quien decía ser especialista en la cámara oscura. Esperando acortar el tiempo de exposición y con la esperanza de que Daguerre construyera una cámara oscura que permitiera obtener imágenes más nítidas, Niépce se asocia con él. Daguerre pasa cuatro temporadas en la casa de Nicéphore (entre 1829 y 1832), durante las que ambos socios presentan sus conocimientos y progresos para captar imágenes con la cámara oscura. En 1832, desarrollan el fisautotipo, un segundo procedimiento para obtener imágenes a partir del residuo de la destilación de la esencia de lavanda, que reduce el tiempo de exposición. Niépce muere súbitamente en 1833 y Daguerre continúa trabajando solo e inventa, en 1838, el daguerrotipo, procedimiento que comprende la impregnación de una placa de cobre con yoduro de plata, su exposición a la luz, el revelado con vapores de mercurio y el fijado

por inmersión en agua salada. El tiempo de exposición se ha reducido a unos minutos. Después de la presentación del daguerrotipo a la Academia de Ciencias de Francia, el 7 de enero de 1839, el procedimiento es mejorado y se abren decenas de negocios en París que elaboran retratos. En su época se describió el daguerrotipo como: preciso, detallado y nítido... la abundancia de detalles da a los espectadores la impresión de que están viendo algo que realmente existe (Daguerreobase, 2014).

“ el descubrimiento de la fotografía concuerda con el espíritu de la Revolución Industrial, ya que las innovaciones tecnológicas para representar aspectos de la realidad sustituyeron las habilidades humanas artesanales de la pintura y el grabado. ”

Ahora bien, ¿qué fue lo que motivó a Niépce y a Daguerre a investigar y desarrollar procesos fotoquímicos para fijar imágenes mediante la cámara oscura? Este dispositivo, conocido desde la Grecia antigua, fue utilizado ampliamente como auxiliar del dibujo y la pintura. Se considera que pintores holandeses, como Johannes Vermeer (1632-1675), emplearon la cámara oscura con la finalidad de perfeccionar “el artificio de la imagen”; sus cuadros representan de manera muy precisa la realidad ya que muestran una riqueza, variedad y perfecta organización espacial de los elementos que las componen, al mismo tiempo que las cosas conservan la exacta proporción de su forma y colorido.

La cámara oscura permitía la realización de obras plásticas “como si los fenómenos visuales estuvieran captados y presentados sin la intervención de un artifice humano” (Rodríguez, 2017). Extendiendo estos argumentos, pareciera que Niépce y Daguerre pretendían captar imágenes fieles de la realidad y fijarlos sólo mediante instrumentos fotomecánicos y procedimientos fotoquímicos sin la intervención del ser humano. En este sentido, el descubrimiento de la fotografía concuerda con el espíritu de la Revolución Industrial, ya que las innovaciones tecnológicas para representar aspectos de la realidad sustituyeron las habilidades humanas artesanales de la pintura y el grabado. Parece evidente también que los pioneros de la fotografía compartían la aspiración de precisión y fidelidad de la información registrada por la cámara oscura, la cual se transformó en la cámara fotográfica.

Hoy nos queda claro que un fotógrafo, al igual que cualquier artista visual, condicionado por su bagaje simbólico, visual y de conocimientos, escoge una fracción de la realidad para representarla; selecciona un lugar, un motivo y un encuadre para manifestar a través de ellos sus predilecciones, gustos y emociones (Villareal y Pérez, 1979; Gombrich, 1995). Ninguna obra humana es totalmente objetiva, todas ellas son re-presentaciones, es decir, vuelven a presentar la realidad, pero ahora mediada y resignificada por el autor. La obra artística es, ante todo, una creación del hombre, es una nueva realidad (Sánchez Vázquez, 1979). Es así como la fotografía nace ligada a su función artística.

Inicio de la fotografía científica

En el siglo XIX, los recién descubiertos procedimientos fotoquímicos para captar y fijar imágenes, se comenzaron a utilizar para investigar todo tipo de hechos y fenómenos naturales. Por ejemplo, el químico austriaco Andreas von Ettingshausen, con la ayuda del médico Joseph Berres, el óptico Simon Plossl y del físico Carl Schuh, realizaron en 1840 un daguerrotipo microscópico de un corte transversal del tallo de una clemátide, una planta con flores.

Poco tiempo después, en 1845, los físicos franceses Louis Fizeau (1819-1896) y Lion Foucault (1819-1868) realizaron el primer daguerrotipo del Sol, que mostró detalles de las manchas solares (véase figura 5). También se utilizó un daguerrotipo para el primer registro fotográfico de un eclipse total de Sol, realizado desde el Real Observatorio de Königsberg en Prusia por Johann Berkowski el 28 de julio de 1851, quien era un daguerrotipista local. Mediante un pequeño telescopio refractor de 6 cm se tomó una exposición de 84 segundos, poco después del comienzo de la totalidad (ver figura 6) (NASA, 2017).

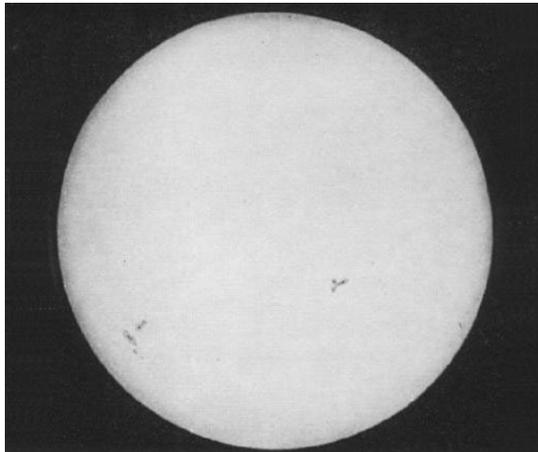


Figura 4. Imagen del primer daguerrotipo del Sol. Fizeau y Foucault, 1845. Recuperado de https://sunearthday.nasa.gov/2006/images/gal_032.jpg.

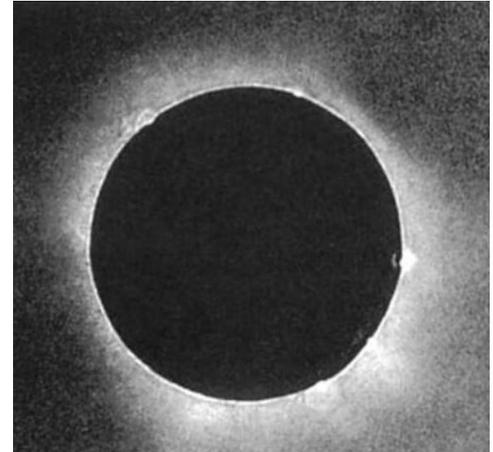


Figura 5. Eclipse de Sol. J. Berkowski, 1851. Daguerrotipo donde se observa la corona solar. Recuperado de <https://www2.hao.ucar.edu/solar-eclipses>.

Tres investigadores e inventores analizaron el movimiento de cuerpos celestes y de seres vivos mediante su registro fotográfico y, con ello, sentaron las bases del cine científico, precursor del cine de espectáculo popularizado a partir del cinematógrafo de los hermanos Lumière (Tosi, 1993):

- El astrónomo Pierre Jules César Janssen (1824-1907) se enfrentaba a la tarea de probar la existencia de la corona solar. Para tal fin aprovechó el paso de Venus frente al Sol en 1874 y diseñó un revólver fotográfico, que permitió tomar una serie de daguerrotipos del evento, descomponiéndolo en sus distintas fases a intervalos regulares.

- Étienne Jules Marey (1830-1904), quería ser ingeniero, pero su padre quiso que fuera médico. Nunca ejerció su profesión y se dedicó al análisis mecánico-fisiológico del movimiento en humanos y animales. Marey se interesó particularmente en el vuelo de las aves, así que tomó como modelo el revolver fotográfico de Janssen y diseñó uno más pequeño que llamó fusil fotográfico, con él Marey podía seguir el vuelo del ave y tomar 12 fotografías por segundo de ella. Este dispositivo ya tenía todos los elementos de una cámara cinematográfica, con la única limitante de la reducida cantidad de imágenes registrables en un solo disco.
- Eadweard L. Muybridge (1830-1904) fue inventor y fotógrafo itinerante. Recorrió los territorios recién incorporados a la Unión Americana hasta Alaska, así como también México y Sudamérica, para resolver una disputa –que involucraba al rico industrial y exgobernador de California, Leland Stanford– sobre las posiciones sucesivas de las patas del caballo al correr y trotar, dispuso doce cámaras fotográficas, a 50 centímetros una de otra, que eran disparadas por finos hilos a la altura del pecho del caballo. Las fotografías obtenidas por Muybridge mediante la cronofotografía despertaron el interés de revistas como *Scientific American* y *La Nature*. Posteriormente dispuso veinticuatro cámaras y registró movimientos de atletas y animales domésticos (Tosi, 1993).

Posiblemente, uno de los primeros esfuerzos institucionales por compartir las fotografías científicas de un proyecto de investigación fue la serie de imágenes de la superficie solar de J. Janssen, tomadas con la técnica de colodión sobre placa de vidrio, que fueron publicadas en 1903 en el *Atlas de Fotografía Solar* (Jensen, 1903). Por su parte, E. Marey, como miembro del Instituto de Francia, también publicó los resultados de su trabajo con la cronofotografía, estas fotografías permitieron analizar detalladamente el movimiento de los seres vivos (figura 12).

E. Muybridge no fue científico de formación, era autodidacta y le interesaba resolver problemas técnicos para el registro del movimiento con fines estéticos y de expresión artística (Tosi, 1993). Publicó: *Animal Locomotion*, *Descriptive Zoopraxography* y *Prospectus of a New and Elaborate Work upon the attitudes of Man, The Horse, and Other Animal in Motion*. Así, se convirtió en un divulgador de su época, pues dio infinidad de conferencias retribuidas en Estados Unidos, Inglaterra, Escocia e Irlanda, acompañadas por proyecciones con el *zoopraxiscopio*, aparato que era capaz de proyectar una secuencia de fotografías en un disco de cristal, creando así, la ilusión de movimiento.

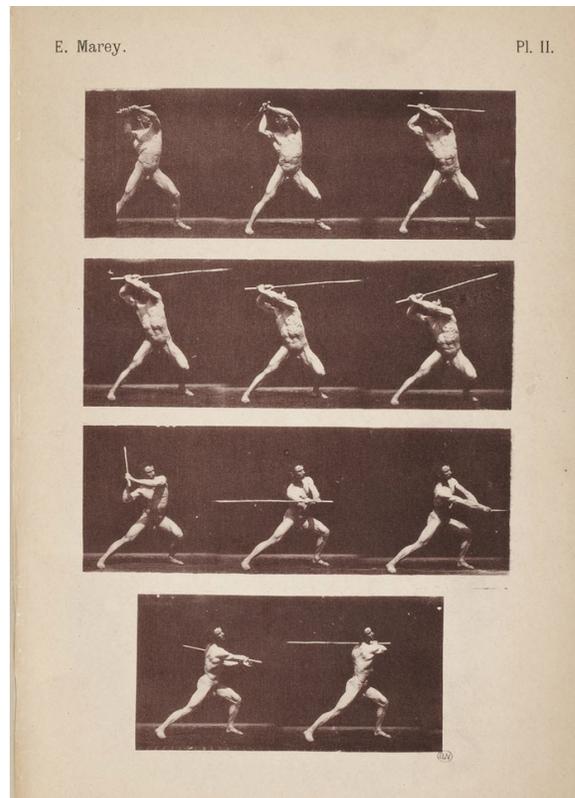


Figura 6. Ilustración del libro *Cronophotographie* de M. E. J. Marey, publicado en 1892. Podía obtener a voluntad entre 10 y 60 imágenes por segundo, con tiempos de exposición de entre $1/500$ y la increíble cifra de $1/26\ 000$ de segundo. Recuperado de <http://gallica.bnf.fr/ark:/12148/btv1b8622151c/f1.image>.

Desarrollo y consolidación de la fotografía como herramienta científica

En 190 años, el desarrollo de la fotografía es impresionante, pues ha incorporado los conocimientos científicos y tecnológicos generados durante casi dos siglos. Por ejemplo, el tiempo de exposición para fijar una imagen se ha reducido considerablemente: una heliografía tomada con betún de Judea y una cámara oscura requería varias horas de exposición; éste tiempo se redujo a unos cinco minutos empleando mejores lentes y con el proceso de colodión húmedo, mientras que, con las cámaras digitales convencionales ahora se pueden tomar fotografías a $1/4,000$ de segundo. Gracias a este grado de desarrollo científico-tecnológico:

La fotografía ha desempeñado un papel decisivo en la historia de la ciencia [...] se trata de un instrumento científico que está en la génesis de descubrimientos tan fundamentales como los rayos X, la radiactividad, las partículas atómicas, la estructura de los genes, recónditas estrellas, etc., aparte de haber aportado datos decisivos para la configuración de dos de las teorías físicas de mayor trascendencia en nuestros días: la relatividad y la mecánica cuántica (Cuevas, 2006).

Son muy diversas las aplicaciones de la fotografía con fines científicos. Por ejemplo, la macrofotografía permite obtener imágenes de objetos muy pequeños mediante lentes especiales (macro), con los que se pueden obtener imágenes a tamaño real (1:1) (véase figura 7). Además, las imágenes fotográficas obtenidas con el microscopio, ya sea óptico o electrónico, permiten conocer las características y propiedades de lo infinitamente pequeño, como las células y sus organelos o bien nanofibras sintéticas, como las mostradas en la figura 8.



Figura 7. *Macrofotografía de la avispa montada*. Fotografía: Jean Beaufort. Tomada con cámara réflex digital y lente macro de 100 mm. Recuperado de <http://www.publicdomainpictures.net/view-image.php?image=165336&picture=avispa-montada-macro-vista>.

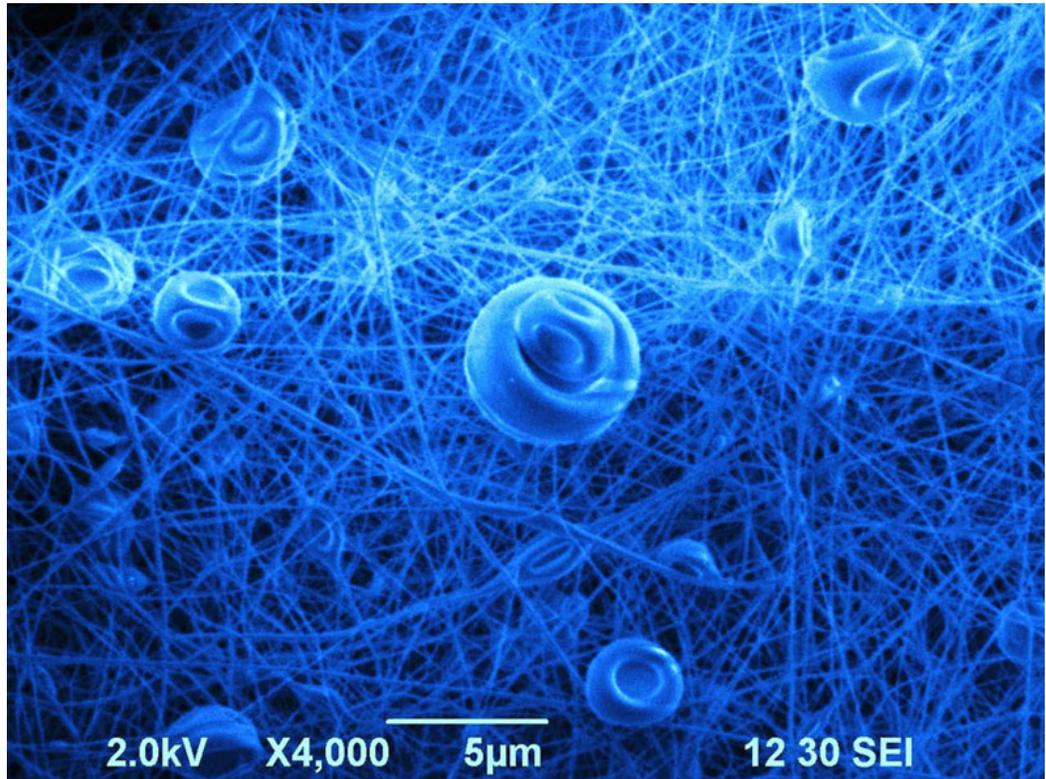


Figura 8. 2° Nanofibras y nanodonas de titanía. Fotografía: Guadalupe Salazar Morales y Salmuel Alejandro Lozano Morales. Concurso de fotografía científica (2012), Coordinación de la Investigación Científica, UNAM. Recuperado de <http://www.dgdc.unam.mx/concursofoto/gale12.php?id=63>.

El ser humano puede ver el color violeta, el azul, el verde, el amarillo, el naranja y el rojo, que corresponden a longitudes de onda de entre unos 400 y 700 nanómetros (nm), pero no puede ver el infrarrojo ni el ultravioleta. La imagen de los anillos de Saturno de la figura 9, fue tomada con la cámara gran angular de la nave espacial *Cassini* el 18 de agosto de 2013 usando un filtro espectral sensible a las longitudes de onda infrarroja cercana, centrada en 705 nanómetros.

Otras especializaciones de la fotografía son la ultrarrápida, la estroboscópica, la estereoscópica, la ultravioleta, la fotografía aérea y la satelital. La función científica de la fotografía, hoy en día, es importantísima para el trabajo científico.

La fotografía científica, además, tiene dos importantes papeles en la sociedad, el educativo y el de divulgación o comunicación social de la ciencia. La enseñanza de las ciencias, pretende que la población construya los conocimientos científicos mínimos necesarios para poder participar democráticamente en la sociedad, es decir, para ejercer una ciudadanía responsable (Martín, 2002).

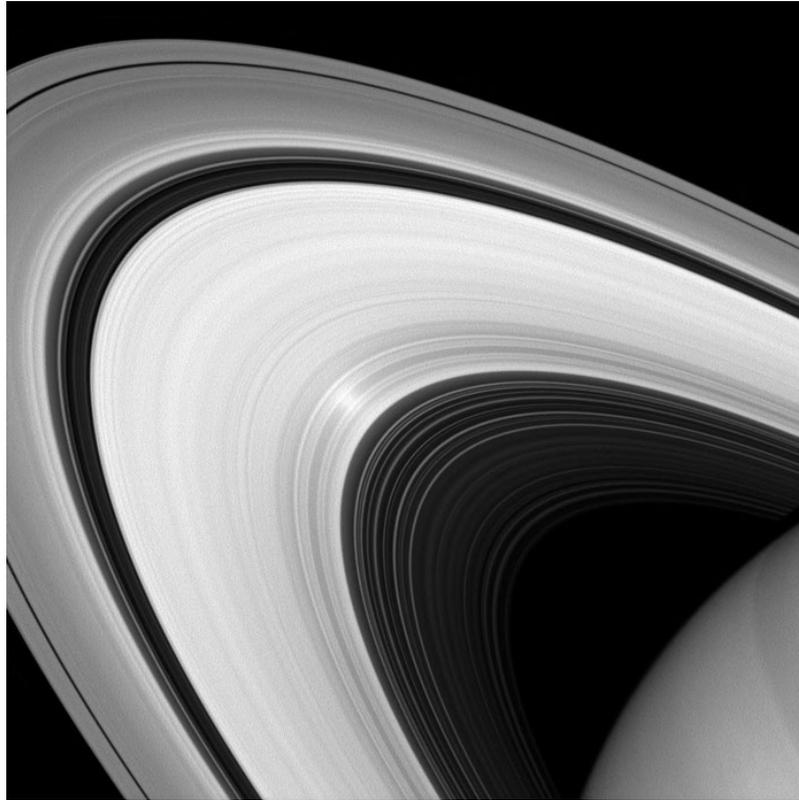


Figura 9. *Imagen infrarroja de los anillos de Saturno*. Fotografía: NASA/JPL-Caltech/Space Science Institute. Esta imagen infrarroja de los anillos de Saturno fue tomada con un filtro que registra la luz polarizada en una sola dirección. Los científicos pueden usar estas imágenes para aprender más sobre la naturaleza de las partículas que componen los anillos de Saturno. (<https://www.nasa.gov/content/infrared-image-of-saturns-rings>).

Para contribuir a este propósito, como autor de libros de texto, me interesa divulgar los avances de la investigación científica nacional e internacional, así como incluir fotografías que registran los hechos o los fenómenos estudiados. Las siguientes son imágenes satelitales (figura 10) incluidas en un libro de ecología para bachillerato, que muestran la deforestación de la Selva del Amazonas (Gálvez y Illoldi, 2014). El objetivo de incluir estas fotografías en el libro de texto es que el estudiante tenga un soporte visual concreto para comprender la dimensión de los fenómenos que se están estudiando: en las imágenes se muestra una comparación del área del Amazonas brasileño más afectada por la deforestación en 2000 y 2012; son unos 208 000 kilómetros cuadrados –casi el tamaño del estado de Kansas (EUA)–, en los que se puede observar la selva sin alterar (de color verde oscuro), la tierra desnuda (de color café) y las áreas de cultivo, malezas o vegetación secundaria (de color verde claro).



Figura 10. Imágenes tomadas por el satélite *Terra* con un sensor MODIS (*Moderate Resolution Imaging Spectroradiometer*). (<https://earthobservatory.nasa.gov/Features/WorldOfChange/deforestation.php>).

Iniciativas que emplean la fotografía para la divulgación científica

Divulgar el saber mediante la ciencia y la tecnología permite controlar, de forma democrática, las políticas del estado relacionadas con aspectos científicos o tecnológicos. Para esto es necesario que nos apropiemos del saber en el que se fundamentan, sin que necesariamente nos convirtamos en científicos o tecnólogos (Roqueplo, 1983). La fotografía puede comunicar los conocimientos, la cultura y el pensamiento científico a la mayoría del público, integrado por el sujeto de la calle, el autodidacta aficionado o el especialista que se adentra en dominios que no le son propios. Es decir, la aventura científica puede comunicarse con una sola fotografía. Por ejemplo, la fotografía que muestra la salida de la Tierra sobre el horizonte de la Luna, puso a pensar a millones de personas en lo frágil que es la vida en el planeta, nuestro lugar en el cosmos y las posibilidades técnicas y científicas para conocer (figura 11).



Figura 11. *Earthrise* (Salida de la Tierra). William Anders (astronauta). Tal vez ésta es la fotografía científica más influyente del siglo XX, fue tomada desde la nave espacial Apollo 8, el 24 de diciembre de 1968. Recuperado de: NASA https://www.nasa.gov/multimedia/imagegallery/image_feature_1249.html.

Actualmente existe una gran producción de materiales de comunicación de la ciencia y la tecnología que emplean fotografías, cuyo valor social, científico y estético es evidente. Entre las principales iniciativas de comunicación que tienen una relación directa con la fotografía científica se encuentran: portales web de instituciones; concursos fotográficos; revistas y libros de divulgación de la ciencia.

Por ejemplo, los portales de instituciones nacionales como el de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT) y el de la [Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad](#) (CONABIO), ofrecen notas y artículos de divulgación profusamente ilustrados con fotografías de la flora y fauna del país. En el caso de los portales extranjeros cabe resaltar el aporte de la [NASA](#).

Por su parte, los concursos fotográficos son otro medio para divulgación y promoción de la fotografía científica, tal es el caso del Concurso Nacional de Fotografía de Naturaleza [Mosaico Natura](#), que premia el esfuerzo de los fotógrafos por dar a conocer la riqueza natural de nuestro país (figura 13). Otros concursos importantes de fotografía científica son los realizados por la Coordinación de la Investigación Científica (UNAM, 2017); una revisión somera de las fotografías ganadoras en dichos concursos, da cuenta de la diversidad de centros e institutos de la UNAM que realizan diferentes tipos de registros fotográficos con fines de investigación y divulgación, entre las que se encuentran: Neurobiología, Geografía, Biomédicas, Fisiología Celular, Ecología, Geociencias, Ingeniería, Ciencias del Mar y Limnología, Biotecnología, Física, Ciencias Genómicas, Ecosistemas, Astronomía y Geología.



Figura 13. *Tortuga en mar abierto*. Fotografía: Christian Vizi. Finalista del Segundo Concurso Nacional de Fotografía de Naturaleza Mosaico Natura ([CONABIO](#), 2016).

Hoy por hoy, el [Índice de Revistas Mexicanas de Divulgación Científica y Tecnológica](#) del CONACYT incluye una veintena de revistas de divulgación científica y tecnológica publicadas en nuestro país, muchas de las cuales emplean fotografías para complementar la información escrita, entre las que se encuentran: la revista [Ciencia y Desarrollo](#) editada por el CONACYT; la revista [Ciencias](#) de la Facultad de Ciencias de la UNAM, y la propia [Revista Digital Universitaria](#), editada por la Coordinación de Desarrollo Educativo e Innovación Curricular (CODEIC) de la UNAM, por citar sólo algunas de ellas (CONACYT, 2017).

Por su parte, la producción comercial de libros de divulgación ilustrados fotográficamente toma en cuenta diferentes públicos, entre los que hay que resaltar aquellos dirigidos a niños y jóvenes, que contribuyen a fomentar el interés por las ciencias y, con ello, las vocaciones científicas.

A manera de cierre

Como se ha expresado a lo largo del texto, la fotografía como medio de documentación, comunicación y disfrute estético surge en un contexto sociocultural y tecnológico particular, en el que influye, por un lado, el espíritu de indagación y experimentación, heredado de la Revolución Científica y, por el otro, un ambiente de invención de nuevas formas de apropiación de la naturaleza, con el objetivo de producir a escala industrial todo tipo de satisfactores sociales y para la formación de capital, características de la Revolución Industrial.

La fotografía científica, desde sus orígenes, se ha convertido en una poderosa herramienta de investigación, educación y divulgación de la ciencia en muchas de sus áreas. Mediante el registro de imágenes con distintos instrumentos tecnológicos y con diferentes materiales fotosensibles, ha permitido, a lo largo de casi doscientos años de desarrollo, representar y analizar muy diversos aspectos de la realidad mediante un sinnúmero de técnicas fotográficas especializadas.

Bibliografía

- ❖ Alba, F. (1997). *El desarrollo de la tecnología. La aportación de la física. Colección: La ciencia para todos*. México: Fondo de Cultura Económica.
- ❖ Bernal, J. D. (1994). *La ciencia en la Historia. Décimo cuarta edición*. México: Nueva Imagen-UNAM.
- ❖ Bronowski, J. y Mazlish B. (1976). La Revolución Científica. En G. García (comp.), *Textos de Historia Universal, Lecturas Universitarias*. México: UNAM.
- ❖ Chaves, J. (2004). Desarrollo tecnológico en la Primera Revolución Industrial. En *Norba. Revista de Historia*, vol. 17, 93-109.
- ❖ CONABIO (2016). *Finalistas del Segundo Concurso Nacional de Fotografía de Naturaleza Mosaico Natura*. México: CONABIO. Fecha de publicación: 12 de agosto de 2016. Recuperado de: <http://www.gob.mx/conabio/galerias/finalistas-del-segundo-concurso-nacional-de-fotografia-de-naturaleza-mosaico-natura>. [Consulta: 14 de mayo de 2017].
- ❖ CONACYT (2017). *Índice de Revistas Mexicanas de Divulgación Científica y Tecnológica*. Recuperado de: <http://www.conacyt.mx/index.php/comunicacion/indice-de-revistas-mexicanas-de-divulgacion-cientifica-y-tecnologica> [Consulta: 14 de mayo de 2017]
- ❖ Cuevas, J. (2006). Fotografía, voluntad e incertidumbre. En *Área Abierta*, núm. 14, julio. Recuperado de: https://www.researchgate.net/publication/27592408_Fotografia_voluntad_e_incertidumbre [Consulta: 10 de mayo de 2017].
- ❖ Cuevas, J. (2007). *Fotografía y conocimiento. La fotografía y la ciencia. Desde los orígenes hasta 1927*. Madrid: Editorial Complutense, S.A.
- ❖ Daguerreobase, Consortium (2014). *Daguerreotypes. Los primeros registros fotográficos*. Recuperado de: https://issuu.com/daguerreobase/docs/booklet_esp_fin [Consulta: 26 de mayo de 2017].
- ❖ Gálvez, V. y Illoldi, P. (2014). *Ecología y Medio Ambiente. Conect@ Entornos*. México: Ediciones SM.
- ❖ Gombrich, E. (1995). *La historia del arte. Décimo quinta edición*. Hong Kong: Diana-CONACULTA.
- ❖ Jensen, J. (1903). *Atlas de Photographies Solaires*. Francia: Gallica, Biblioteca Nacional de Francia, Recuperado de: <http://gallica.bnf.fr/ark:/12148/btv1b531243499/f5.item> [Consulta: 15 de mayo de 2017].
- ❖ Landes, D. S. (1979). *Progreso tecnológico y revolución industrial*. Madrid: Tecnos.

- ❖ Martín, M. (2002). Enseñanza de las ciencias ¿Para qué?, en *Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias*, vol. 1, núm. 2, 57-63.
- ❖ McComas, W., Clough, M. & Almazroa, H. (1998). The role and Character of Nature of Science in Science Education, en *Science & Education*, 7 (6), 511-532.
- ❖ Museo Maison Nicéphore Niépce (2017). *Nicéphore Niépce, Daguerre y el fisautotipo*. Recuperado de: <http://www.photo-museum.org/es/niepce-nicephore-daguerre-invencion-fisautotipo/> [Consulta: 14 de mayo de 2017].
- ❖ Museo Maison Nicéphore Niépce (2017). *Historia de la fotografía*. Recuperado de: <http://www.photo-museum.org/es/historia-fotografia/> [Consulta: 14 de mayo de 2017].
- ❖ Museo Maison Nicéphore Niépce (2017). *La vida de Nicéphore Niépce*. Recuperado de: <http://www.photo-museum.org/es/vida-nicephore-niepce/> [Consulta: 14 de mayo de 2017].
- ❖ National Aeronautics and Space Administration (NASA) (2017). Some pictures are worth a thousand words.... En *Technology through time*. vol. 40: first sun photo. Recuperado de: <https://sunearthday.nasa.gov/2006/locations/firstphoto.php> [Consulta: 9 de mayo de 2017]
- ❖ Rodríguez, I. (2017). *Jan Vermeer y la cámara oscura*. <http://www.escuelacima.com/camaraoscura.html> [Consulta: 9 de mayo de 2017].
- ❖ Roqueplo, P. (1983). *El reparto del saber. Ciencia, cultura, divulgación*. Buenos Aires: Gedisa.
- ❖ Sánchez Vázquez, A. (2013). *Las ideas estéticas de Marx*. Segunda reimpresión. México: Siglo XXI.
- ❖ Sartori, G. (1999). *Homo videns. La sociedad teledirigida*. Madrid: Editorial Taurus.
- ❖ Tosi, V. (1993). *El cine antes de Lumière*. México: DGAC, UNAM.
- ❖ Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM) (2017). *Concurso de Fotografía científica (2012 y 2013)*. México: Dirección General de Divulgación de la Ciencia. Recuperado de: <http://www.dgdc.unam.mx/concursofoto/ganadores.php> [Consulta: 20 de mayo de 2017].
- ❖ Villareal, R. y Pérez, J. (1979). *Fotografía, arte y publicidad*. México: Federación Editorial Mexicana, S.A.