

UNA IMATGE I MIL PARAULES

El binomi fotografia i ciència

Roberto García-Roa

La fotografia naix a principis del segle XIX com una eina amb la qual retratar el món que ens envolta. Amb la seua aparició, la comunitat científica va trobar una aliada per traspasar les fronteres del coneixement. Des de llavors, el binomi fotografia i ciència ha evolucionat notablement. La fotografia s'ha posicionat no només com una via eficaç en la presa de dades, sinó també com una eina amb la qual compartir informació científica, tant dins com fora del món acadèmic. A més, el desenvolupament tecnològic de les darreres dècades promou una interacció gairebé continuada de la ciutadania –incloent-hi la comunitat investigadora– amb la fotografia. Aquest fet ha obert encara més les opcions a través de les quals la fotografia es pot integrar en el desenvolupament de la carrera científica.

Paraules clau: **fotografia, ciència, fotografia científica, història, conservació.**

El 1871, un cop acabada la guerra de Secessió nord-americana (1861-1865), el geòleg Ferdinand Vandever Hayden es va proposar completar una exploració científica a la llavors desafiant regió de Yellowstone. La intenció era descriure les característiques geològiques, zoològiques, botàniques, paleontològiques i meteorològiques de l'entorn. Per a aquesta campanya, a més de ser un obstinat explorador, Hayden va fer gala d'una perspicàcia que canviaria el rumb de la història del seu país i, de passada, de la biologia de la conservació: la intenció era registrar aquell paratge inhòspit acompanyat no només per especialistes de l'àmbit científic, sinó també per un fotògraf i un pintor. En concret, el fotògraf era el jove novaiorquès William Henry Jackson.

Després de l'expedició, Hayden es va referir a Yellowstone com un tresor de valor incalculable que es faria més i més estrany amb el pas dels anys –un

missatge que semblava entreveure el que testifiquem actualment. La campanya va ser tot un èxit. Primer, per les dades tècniques recollides. Però, a més, perquè Jackson va tornar amb fotografies d'una qualitat

tan gran que van enlluernar els sentits del públic nord-americà i, després d'això, del Congrés dels Estats Units. Per primera vegada, hi havia imatges reals dels guèisers i cascades que inundaven els contes i les llegendes de l'època. Tant va ser l'impacte de les seues fotografies que Jackson (o més aviat la seua feina) va passar a la història per ser un dels principals impulsors que el president Ulysses S. Grant firmés The Act of Dedication l'1 de març de 1872,

la llei per denominar Yellowstone com el primer parc nacional de la història.

Tot i això, el poder de la fotografia per influir en institucions tan poderoses com el Congrés dels Estats Units ja havia estat provat una dècada abans pel fotò-

«Abans de la fotografia, naturalistes i investigadors de diferents disciplines feien ús de pintures i il·lustracions per incrementar el valor científicotècnic de les seues observacions»

COM CITAR AQUEST ARTICLE:

García-Roa, R. (2023). Una imatge i mil paraules: El binomi fotografia i ciència. *Metode Science Studies Journal*. <https://doi.org/10.7203/metode.14.25534>

graf Carleton Watkins, que és considerat un dels artistes més influents en la història nord-americana. Les seues imatges de Yosemite van ser tan sonades que el president Abraham Lincoln, en plena guerra civil, es va prendre el seu temps per signar una llei que contribuís decisivament a la protecció d'aquella regió. Va ser la primera vegada en la història en què el govern nord-americà protegia una àrea natural de tal envergadura. Un fet que, sens dubte, va establir les bases perquè Yellowstone fos declarat parc nacional només una dècada més tard.

Aquests episodis van ser determinants per incentivar la conservació de Yosemite, primer, i Yellowstone, després, en un moment de la història en què ja existien moviments conservacionistes previs tan simbòlics com els liderats pel diplomàtic i filòleg George Perkins Marsh el 1854. Aleshores, van ser les imatges de Watkins i Jackson més poderoses que tots els informes previs alertant de la necessitat de protegir sengles paratges naturals? Múltiples evidències apunten que l'ésser humà és capaç de recordar millor un missatge quan es transmet a través d'una imatge que quan es fa només a través d'un text. A més, el missatge en un text és millor recordat quan aquest va acompanyat d'una imatge que quan va sense (Baadte i Meinhardt-Injac, 2019; Defeyter et al., 2009). Yosemite es va convertir en parc nacional i, posteriorment, va ser declarat Patrimoni Mundial de la Humanitat per la Unesco el 1984. Les imatges de Watkins han quedat fixades en la història com el primer pas que va desembocar en la conservació d'un lloc tan emblemàtic.

Els casos de Watkins i Jackson són exemples que posen de manifest el poder social i polític de la fotografia i, a més, de la interessant aliança que es genera quan aquesta s'adhereix al món científic. Una associació que, tot i que prometedora en aquell moment de la història, no era pas nova. La utilització d'imatges per representar el món natural és ancestral. Abans de la fotografia, naturalistes i investigadors de diferents disciplines feien ús de pintures i il·lustracions no només per incrementar el valor científicotècnic de les seues observacions, sinó també per justificar davant dels seus promotors que els diners invertits havien valgut la pena. També per comunicar al públic general les troballes obtingudes durant les llargues expedicions. El mateix Charles Darwin (1845/2001, p. 385) hauria estalviat molta tinta de la seua ploma si, per descriure les iguanes marines de les illes Galápagos, hagués tingut al seu abast una càmera de vídeo portàtil: «És una criatura d'aspecte espantós, de color negre brut, estúpida i lenta en els seus moviments. La longitud habitual d'un adult és d'aproximadament una iarda, però n'hi ha alguns de fins a quatre peus de llarg». Una descripció que, a ulls del lector, queda del tot impregnada de la visió subjectiva, i no gaire afectuosa, que Darwin tenia d'aquests animals.



National Park Service / William H. Jackson

El fotògraf William Henry Jackson va acompanyar el geòleg Ferdinand Vandever Hayden en la seua expedició a la regió de Yellowstone el 1871. Les fotografies de Jackson van impactar en l'opinió pública i en el Congrés dels Estats Units de tal manera que van impulsar la seua declaració com a àrea natural protegida. A la imatge, Gran Canó de Yellowstone fotografiat des del límit de Lower Falls per William H. Jackson.

■ UNA SIMBIOSI PER DESCRIBRE I ENTENDRE LA REALITAT

El binomi fotografia i ciència va nàixer primigèniament unit (Wilder, 2009). Un procés d'assaig i error que va durar diversos segles i que Joseph Nicéphore Niépce va coronar entre el 1824 i el 1826 en aconseguir capturar, per fi, fotografies de manera perdurable. Una d'elles, la imatge *Vista des de la finestra a Le Gras*, feta el 1826, és la fotografia més antiga conservada actualment. El 1839, els avenços de Louis Daguerre a França i William Fox Talbot a Anglaterra van marcar el tret de sortida per al ja imparable desenvolupament tecnològic associat a la fotografia. La influent revista *The Literary Gazette* publicava:

Aquest descobriment és un prodigi. Desconcerta totes les teories de la ciència de la llum i l'òptica i, si es confirmés, promet ser una revolució en les arts del disseny. M.



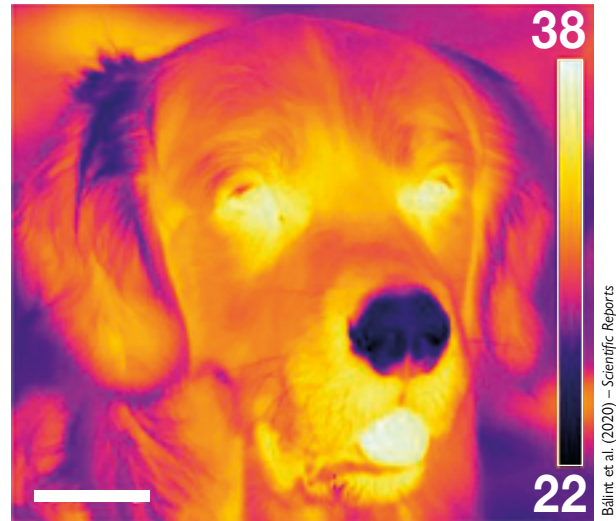
Fotografia de la vall de Yosemite feta el 1866 per Carleton Watkins durant un encàrrec per a la Califòrnia Geological Survey. L'equip que va fer servir Watkins en aquesta expedició estava valorat en més de dos mil lliures i era tan pesat i voluminós que va haver de ser transportat amb tren i diverses mules.

Daguerre ha descobert un mètode per fixar les imatges que es representen al revers d'una càmera fosca; de manera que aquestes imatges no són el reflex temporal dels objectes, sinó la seua impressió fixa i duradora, que es pot eliminar de la presència d'aquests objectes com una imatge o un gravat. (Gaucherd, 1839, 12 de gener, p. 28)

Encara que Daguerre concebé el seu invent per a un ús merament personal i per al disseny tècnic (per exemple, en el món de l'arquitectura), la fotografia es va entendre des dels seus inicis com una eina fonamental per a l'avenç del coneixement. En particular, va ser adoptada de molt bon grat per la comunitat científica al camp de l'observació (Barger i White, 2000), ja que era ideal per retratar des d'una visió objectiva un instant precís que quedaria gravat per a l'eternitat. El físic, astrònom i matemàtic francès Jean-Baptiste Biot va arribar a definir la fotografia com una mena de retina artificial que seria d'ús quotidià en el món de la física.

Daguerre i Biot no van poder predir la revolució que comportaria la fotografia. Tampoc que gairebé dos segles després del seu naixement, la implementació de la fotografia a la ciència continuaria creixent de manera tan vertiginosa (Wilder, 2009). El seu ús és

Library of Congress / Carleton E. Watkins



Termofotografia feta a un gos a l'ombra a 27 °C de temperatura ambient. Aquesta i altres imatges es van dur a terme a l'estudi de Bálint et al. (2020) per investigar la sensibilitat dels gossos a la variació de la radiació tèrmica.

tan divers, i inclou tantes disciplines i aplicacions, que entre els seus fruits hi ha la demostració per observació dels neutrons el 1932 i la imatge que va permetre conèixer l'estructura en doble hèlix de l'ADN el 1953. Ha estat crucial també per desentranyar els misteris del firmament. Ofereix informació de planetes i galàxies llunyanes, per exemple, mitjançant l'ús de raigs X, una tècnica que ha estat emprada amb èxit en camps tan dispars com l'anatomia, la medicina forense o la química analítica. L'astrofotografia, la macrofotografia, la microfotografia, el fotoparament, la fotografia mitjançant drons, la fotografia de fluorescència, d'alta velocitat, infraroja, tèrmica o ultraviolada són només alguns dels múltiples vessants que van sorgir en la fotografia aplicada a la ciència. L'astronomia, l'etologia, la zoologia, l'ecologia, la fisiologia, la biologia de la conservació, la física, la química analítica i la taxonomia, entre moltes altres disciplines científiques, utilitzen sovint tècniques fotogràfiques per a la presa i l'anàlisi de dades. Fins i tot els darrers anys, el desenvolupament exponencial de la tecnologia, que proveeix amb una càmera cada persona que té un telèfon mòbil, ha propiciat el creixement de projectes de ciència ciutadana que cerquen, per exemple, la creació de grans bases de dades derivades de les imatges preses pel ciutadà corrent.

Podria dir-se que la comunitat científica ha trobat en la fotografia una eina que no només ha acompanyat les seues investigacions durant dècades, sinó que ha evolucionat al costat de la mateixa ciència, moltes vegades com a peça clau amb la qual trencar les fronteres del coneixement (Snow, 1959).

■ VIES ALTERNATIVES DE L'ÚS DE LA FOTOGRAFIA

El paper que té avui la fotografia en diferents tècniques analítiques (com en les ja esmentades anteriorment), així com per descriure i entendre el món que ens envolta, sembla clar (Wilder, 2009). No són tan òbvies, o no estan tan esteses, altres vies a través de les quals la fotografia pot esdevenir una aliada per a la comunitat científica. Tot i que és del tot inexplorable en un sol article, tot seguit se'n mostren alguns exemples.

Com van fer antany les il·lustracions, i com demostren els exemples de Watkins i Jackson, la fotografia pot ser una via molt efectiva no només per compartir els resultats derivats d'un estudi científic, sinó també per atreure'n l'atenció. En aquesta línia, estudis recents suggereixen que aquells articles científics que aconsegueixen publicar una imatge relacionada amb la seua recerca com a portada de la revista gaudeixen d'una millor difusió i aconsegueixen de mitjana una atenció més gran (mesurada en indicadors com ara el nombre de cites i descàrregues web). Aquests estudis s'han dut a terme en revistes multidisciplinàries d'alt prestigi com *Nature*, *Science* o *Cell Press*, o en grups de revistes més especialitzades de camps com les ciències biològiques, la física o la química (Battiston et al., 2022; Kong i Wang, 2020; Wang et al., 2017; 2022). La importància creixent de l'ús d'imatges impactants com a portades de les revistes científiques és evident en la reflexió que l'editor Jillian M. Buriak (2015, p. 5451) feia a la revista *Chemistry of Materials*: «La imatge de portada ha evolucionat per arribar a ser la que represente aquest volum de la revista, i és per això que la difonem molt a través de les nostres xarxes socials».

Al seu editorial, Buriak (2015) convidava la comunitat científica a enviar, juntament amb els articles, una imatge que mostre o sintetitze el context de les seues troballes. Una imatge que competisca per ser portada de la revista. Aquesta tendència se segueix en altres revistes i en altres camps, en què la fotografia operaria com una baula més a la cadena de transferència del coneixement. Seguint aquesta idea, algunes revistes en el camp de la biologia de la conservació es nodreixen sovint per les portades del treball fotogràfic professional d'institucions tan prestigioses com la Lliga Internacional de Fotògrafs de Conservació. Mentre que la ciència pot identificar i estudiar un esdeveniment en particular, el llenguatge de la fotografia pot mostrar el marc global d'aquest esdeveniment en uns segons, «segrestant», a més, l'atenció del lector cap a un estudi en particular.

Tot i això, no totes les revistes atorguen la mateixa importància a l'ús de les fotografies. Algunes continuen apostant per dissenys que no inclouen imatges i que es mantenen constants durant anys [vegeu Costa i Salvadio

Acadèmia

- 1 Procés experimental
- 2 Comunicació de resultats:
 - Articles
 - Presentacions orals
 - Portades
- 3 Sol·licitud i justificació de projectes



Fora de l'acadèmia

- 4 Divulgació:
 - Articles
 - Entrevistes
 - Presentacions orals
 - Exposicions
- 5 Presentació d'informes
- 6 Sol·licitud i justificació de projectes

Roberto García-Roa

Il·lustració de les principals vies a través de les quals la fotografia pot ser emprada en el desenvolupament de la carrera científica. Mentre que en blau s'enumeren els punts en què la fotografia pot ser útil dins de l'entorn purament acadèmic, en groc se'n citen alguns exemples fora d'aquest àmbit.

«Si una imatge atrau una atenció més gran del públic i aconsegueix fixar millor un missatge en el nostre record, la fotografia pot ser un element prometedora per connectar ciència i societat»



John E. Marriot



Editors: Rob Freckleton, Aaron M. Ellison, Lee Hsiang Liow, Bob O'Hara

Les revistes científiques fan servir la fotografia per destacar els seus continguts a la portada. A l'esquerra, una imatge publicada a la revista *Conservation Biology* que il·lustra l'article de Ward et al. (2022) sobre la gestió de programes de conservació després de l'aparició de megaincendis. A la dreta, imatge publicada a la revista *Methods in Ecology and Evolution* que fa referència a un dels models utilitzats a l'article de Martínez et al. (2021) per quantificar la topografia de la pell mitjançant escàners 3D.

(2021) en el camp del comportament animal]. A més, encara queden moltes incògnites per respondre. Entre altres, si les fotografies fetes per professionals són habitualment més seleccionades pels editors que les fetes pel públic no professional, i si les primeres atrauen més l'atenció un cop publicades –per exemple, incentivant un nombre més gran de cites o una difusió més gran per part de mitjans de premsa (ambdós indicadors cada cop més importants en processos d'avaluació). Tampoc és clar si hi ha línies de recerca les fotografies de les quals són més atractives a editors i lectors. Pel que fa als subjectes fotografiats, tot apunta que els grans mamífers són més elegits per publicar-los en portada que altres grups animals com els artròpodes i els rèptils (Costa i Salvidio, 2021). De la mateixa manera, desconeixem si de cara a publicar-les en revistes científiques un tipus de fotografia predomina sobre un altre (per exemple, la documental sobre la creativa) i si certes imatges perduren més en el temps i són més atractives que altres en el món editorial (per exemple, retrats i paisatges comparats amb la macrofotografia).

«La fotografia pot ser una via molt efectiva no només per compartir els resultats derivats d'un estudi científic, sinó també per atreure'n l'atenció»

A l'era de la comunicació virtual, el poder de la fotografia transcendeix el món acadèmic. Segons un sondeig de la plataforma Hubspot el 2012, a les xarxes socials com Facebook, els missatges que van acompanyats d'una imatge obtenen un 53 % més de *likes* i un 104 % més de comentaris. Si una imatge atrau una atenció més gran del públic, estimula la seua reacció i, a més, aconsegueix fixar millor un missatge en el nostre record (Defeyter et al. 2009; Baadte i Meinhardt-Injac, 2019), la fotografia pot ser llavors un element prometedora per connectar ciència i societat. L'auge de concursos de fotografia en entitats i institucions científiques tan prestigioses com la British Ecological Society, la Royal Society, la revista *Nature* o el grup BMC journals, reflecteixen aquesta tendència.

A més, la transferència del coneixement per mitjà de la divulgació és un camí pel qual tota persona que es dediqui a la ciència ha de transitar a la seua carrera. Siga en articles, llibres o conferències, l'ús de la fotografia, una vegada més, pot marcar la diferència. La probabilitat de divulgar un estudi científic en revistes d'impacte global com *National Geographic*, *BBC Wildlife* o *Scientific American*, per citar-ne algunes, augmenta quan el text s'acompanya de fotografies d'alta qualitat. Alhora, publicar en aquestes revistes no només fa créixer la difusió dels resultats

–i amb això la transferència del coneixement–, sinó que serà un atractiu al·licient en la sol·licitud de projectes tant en institucions públiques com privades. Cal destacar que els formularis de sol·licitud de molts d'aquests projectes permeten la inclusió d'imatges, cosa que, com ja hem vist, pot ajudar a fixar el missatge de la proposta al lector (en aquest cas, el panell responsable d'avaluació).

Siga quina siga la via que adopte, la fotografia ha resultat ser una gran aliada en la carrera científica. El seu ús pot ser útil i significativament rellevant en qualsevol dels camins que recorre el mètode científic. La seua versatilitat i capacitat per transmetre informació la converteixen no només en un vincle capaç d'unir l'art i la ciència, sinó també en un pont que connecta la comunitat científica amb el públic en general –i aquest, alhora, amb el món que l'envolta. 🌐

REFERÈNCIES

- Baadte, C., & Meinhardt-Injac, B. (2019). The picture superiority effect in associative memory: A developmental study. *British Journal of Developmental Psychology*, 37(3), 382–395. <https://doi.org/10.1111/bjdp.12280>
- Bálint, A., Andics, A., Gácsi, M., Gábor, A., Czeibert, K., Luce, C. M., Miklósi, Á., & Kröger, R. H. (2020). Dogs can sense weak thermal radiation. *Scientific Reports*, 10(1), 3736. <https://doi.org/10.1038/s41598-029-60439-y>
- Barger, M. S., & White, W. B. (2000). *The daguerreotype: Nineteenth-century technology and modern science*. JHU Press.
- Battiston, P., Sacco, P. L., & Stanca, L. (2022). Cover effects on citations uncovered: Evidence from nature. *Journal of Informetrics*, 16(2), 101293. <https://doi.org/10.1016/j.joi.2022.101293>
- Buriak, J. M. (2015). How we choose cover images. *Chemistry of Materials*, 27(16), 5451–5452. <https://doi.org/10.1021/acs.chemmater.5b03094>
- Costa, A., & Salvidio, S. (2021). Animal behaviour on the cover: Layout cover patterns of ethological journals. *Ethology Ecology & Evolution*, 33(2), 191–199. <https://doi.org/10.1080/03949370.2020.1845809>
- Darwin, C. (1845/2001). *The voyage of the Beagle: Journal of researches into the natural history and geology of the countries visited during the voyage of H. M. S. Beagle round the world*. The Modern Library.
- Defeyter, M. A., Russo, R., & McPartlin, P. L. (2009). The picture superiority effect in recognition memory: A developmental study using the response signal procedure. *Cognitive Development*, 24(3), 265–273. <https://doi.org/10.1016/j.cogdev.2009.05.002>
- Gaucher, H. (1839, 12 de gener). The Daguerreotype. *Literary Gazette, and Journal of the Belles Lettres, Arts, Sciences, & C.*, 1147, 28.
- Kong, L., & Wang, D. (2020). Comparison of citations and attention of cover and non-cover papers. *Journal of Informetrics*, 14(4), 101095. <https://doi.org/10.1016/j.joi.2020.101095>
- Snow, C. P. (1959). *The two cultures and the scientific revolution*. Cambridge University Press.
- Wang, G., Gregory, J., Cheng, X., & Yao, Y. (2017). Cover stories: An emerging aesthetic of prestige science. *Public Understanding of Science*, 26(8), 925–936. <https://doi.org/10.1177/09636625177066>
- Wang, Y., Xie, Y., Wang, D., Guo, L., & Zhou, R. (2022). Do cover papers get better citations and usage counts? An analysis of 42 journals in cell biology. *Scientometrics*, 127(7), 3793–3813. <https://doi.org/10.1007/s11192-022-04444-0>
- Ward, M., Carwardine, J., Watson, J. E., Pintor, A., Stuart, S., Possingham, H. P., Rhodes, J. R., Carey, A. R., Auerbach, N., Reside, A., Yong, C. J., & Tulloch, A. I. (2022). How to prioritize species recovery after a megafire. *Conservation Biology*, 36(5), e13936. <https://doi.org/10.1111/cobi.13936>
- Wilder, K. E. (2009). Photography and the art of science. *Visual Studies*, 24(2), 163–168. <https://doi.org/10.1080/14725860903106161>

ROBERTO GARCÍA-ROA. Investigador en Biología Evolutiva a la Universitat de Lund (Suècia). Fotògraf de naturalesa i conservació. El seu treball fotogràfic ha guanyat tres vegades, i entre altres guardons, el Premi Capturing Ecology, organitzat per la British Ecological Society. ✉ roberto.garcia-roa@biol.lu.se



Roberto García-Roa