



La fotografía científica: estrategias comunicacionales y desafíos éticos para su difusión en entornos digitales

Scientific photography: communication strategies and ethical challenges for its dissemination in digital environments

Charo Vergara

Universidad de Guayaquil

charo.vergarar@ug.edu.ec

ID 0009-0003-1761-8325

Resumen

El presente estudio analiza el papel de la fotografía científica como herramienta comunicacional en entornos digitales, así como los desafíos éticos que emergen de su producción, difusión y recepción. A través de un diseño mixto concurrente, se recopilaron 412 encuestas y 12 entrevistas semiestructuradas con estudiantes, docentes, investigadores y gestores de comunicación institucional. Los resultados cuantitativos evidencian diferencias significativas entre estudiantes y docentes en el uso, la credibilidad percibida, los riesgos éticos asociados y la intención de divulgar imágenes científicas. El análisis factorial reveló tres dimensiones principales: actitudes hacia la divulgación visual, percepción de credibilidad y apoyo institucional. Los hallazgos cualitativos, por su parte, destacan la importancia de la imagen como medio de visibilidad académica, la preocupación por la descontextualización y la falta de lineamientos institucionales claros. La integración de ambos enfoques señala que la intención de divulgar depende de factores formativos, actitudinales y éticos, y que las instituciones requieren fortalecer políticas, capacitación y acompañamiento en comunicación visual científica. El estudio concluye que la fotografía científica posee un alto potencial divulgativo, pero su uso responsable demanda marcos éticos sólidos y competencias comunicacionales acordes al ecosistema digital contemporáneo.

Palabras clave

Comunicación científica; ética de la información; información científica; medios digitales; redes sociales; tecnología de la información.

Abstract

This study examines the role of scientific photography as a communication tool in digital environments, as well as the ethical challenges arising from its production, dissemination, and public interpretation. Using a concurrent mixed-methods design, the research collected 412 valid survey responses and 12 semi-structured interviews with students, faculty members, researchers, and institutional communication staff. Quantitative findings reveal significant differences between students and faculty regarding frequency of use, perceived credibility, ethical risks, and intention to share scientific images online. Exploratory factor analysis identified three core dimensions: attitudes toward visual dissemination, credibility perceptions, and institutional support. Qualitative results highlight the value of scientific photography for enhancing academic visibility, concerns about misinterpretation and loss of context, and the absence of clear institutional guidelines. The integrated analysis shows that dissemination intentions are shaped by educational, attitudinal, and ethical factors, underscoring the need for universities to strengthen policies, training, and support in visual scientific communication. Overall, the study concludes that scientific photography holds substantial communicative potential, yet its responsible use requires robust ethical frameworks and visual literacy skills that align with today's digital media landscape.

Keywords

Scientific communication; information ethics; scientific information; digital media; social networks; information technology.

1. Introducción

La fotografía científica se ha convertido en una herramienta clave para mostrar y explicar descubrimientos de manera visual. Gracias a ella es posible comprender fenómenos que, de otra forma, serían difíciles de imaginar, permitiendo que tanto especialistas como público general accedan a información científica de forma clara y directa. Estas imágenes no solo acompañan un texto: muchas veces son la base misma para transmitir conocimiento confiable.

Con el desarrollo de las tecnologías digitales, la forma de producir y compartir fotografía científica ha cambiado por completo. Hoy, las plataformas y redes sociales permiten llegar a audiencias enormes, pero también abren la puerta a problemas como la manipulación de imágenes, la pérdida de contexto o la difusión de información visual poco precisa.

Desde la comunicación científica, se vuelve necesario pensar en estrategias que aprovechen las imágenes para transmitir mejor los mensajes. No se trata solo de publicar una foto bonita: cada formato digital, cada plataforma y cada tipo de público exige una adaptación distinta. La efectividad de una imagen depende de entender cómo circula en el entorno digital y qué espera quien la recibe.

En este escenario, la fotografía científica no solo cumple una función informativa, sino que también puede entenderse como un recurso estratégico de comunicación visual, comparable a las lógicas utilizadas en la fotografía publicitaria y corporativa. En entornos digitales caracterizados por la sobreabundancia de estímulos visuales, las imágenes científicas compiten por la atención del público de manera similar a los contenidos promocionales, lo que exige la aplicación de principios narrativos, estéticos y persuasivos propios de la comunicación y el marketing digital.

Desde esta perspectiva, la fotografía científica contribuye no solo a la divulgación del conocimiento, sino también al posicionamiento simbólico de instituciones, proyectos y actores científicos en el

ecosistema mediático contemporáneo (Ordóñez Castillo et al., 2024). Uno de los dilemas más frecuentes es el equilibrio entre hacer una imagen visualmente atractiva y mantener la rigurosidad científica. Esta tensión obliga a producir fotografías que enseñen sin distorsionar, que llamen la atención sin sacrificar precisión. Lograr ese punto medio es fundamental para evitar confusiones o interpretaciones erróneas.

Otro de los dilemas éticos es, según Collado Alonso et al. (2024), la publicación de imágenes sensibles (por ejemplo, con menores u otras poblaciones vulnerables) requiere un riguroso manejo ético: la ética de la imagen no es opcional, sino una prioridad en la comunicación digital.

La ética también ocupa un lugar central. Esto incluyó respetar a los sujetos fotografiados, explicar con transparencia las técnicas utilizadas y proteger la propiedad intelectual. Manipular una foto para que parezca algo que no es puede desinformar y dañar la credibilidad científica.

El entorno digital añade desafíos adicionales. Las imágenes pueden compartirse sin contexto, viralizarse en segundos y circular fuera del control de quienes las produjeron. Esto afecta no solo cómo se interpreta la información, sino también la confianza que el público deposita en la ciencia.

La accesibilidad de dispositivos fotográficos ha democratizado la producción de imágenes científicas. Sin embargo, este acceso masivo hace aún más necesaria la existencia de normas y formación en buenas prácticas para asegurar que la calidad y la ética se mantengan incluso cuando hay muchos actores involucrados.

Otro reto del mundo digital es la saturación visual. Hay tanta información circulando que las imágenes científicas pueden perder impacto o credibilidad si no se presentan con el contexto adecuado (Jiménez-Marín et al., 2021). Por eso, la claridad y la calidad siguen siendo factores decisivos para destacar.

Además, el entorno digital permite que las personas comenten, cuestionen y debatan sobre las imágenes científicas. Este diálogo puede ser enriquecedor, siempre que exista moderación y reglas éticas que eviten la desinformación y cuiden el rigor del discurso, especialmente el publicitario (García López, 2024).

En educación, la fotografía científica es un recurso valioso. Ayuda a explicar temas complejos, despierta curiosidad y facilita el aprendizaje cuando se combina con textos claros que guíen la interpretación.

La forma en que se representan organismos vivos, datos sensibles o fenómenos naturales puede influir en decisiones sociales, ambientales e incluso políticas. Por eso, elegir qué mostrar y cómo hacerlo implica una gran responsabilidad.

Hay que considerar, además, que los momentos de auge audiovisual requieren que incluso la información científica y académica se adapte al uso de medios gráficos. "Según Lee, West y Howe (2016), los artículos científicos de mayor impacto tienden a incorporar más material visual –diagramas, gráficos o fotografías–, lo que sugiere una correlación entre visualización científica y alcance académico."

Siendo así, la llegada de tecnologías como la inteligencia artificial o la realidad aumentada abre nuevas posibilidades, pero también plantea preguntas sobre autenticidad, privacidad y límites éticos. El futuro de la fotografía científica dependerá de cómo logremos equilibrar innovación, rigor y responsabilidad,

apoyándonos siempre en estrategias comunicativas que garanticen una difusión precisa y confiable de la ciencia.

2. Revisión de la literatura

2.1. Fundamentos y evolución de la fotografía científica

La fotografía científica es una disciplina que une técnicas fotográficas especializadas con conocimientos provenientes de distintas ramas de la ciencia. Su objetivo no es crear imágenes estéticas, sino registrar de manera precisa y funcional fenómenos, experimentos y procesos que requieren documentación visual para ser comprendidos o analizados. Como señala Santos (2025), su propósito central es capturar información detallada que muchas veces resulta imposible de percibir a simple vista. Gracias a ello, esta herramienta ha impulsado importantes avances científicos y ha aportado evidencia visual en campos tan diversos como la biología, la física, la medicina y la astronomía.

El origen de la fotografía científica se remonta al siglo XIX, cuando surgieron los primeros métodos para fijar imágenes de manera permanente. La invención del daguerrotipo por Louis Daguerre en 1839 marcó un antes y un después, pues permitió por primera vez utilizar la fotografía como instrumento confiable para documentar la realidad con objetividad. Según Gurieva et al. (2021), desde entonces la fotografía ha acompañado a la ciencia en algunos de sus descubrimientos más trascendentales, facilitando la observación de partículas, células y fenómenos completamente imperceptibles para el ojo humano.

Con el paso del tiempo, la fotografía científica ha ido perfeccionándose gracias al avance tecnológico. La aparición de cámaras con lentes de alta precisión, así como de sistemas de iluminación especializados, ha elevado notablemente la calidad de las imágenes, permitiendo capturar detalles con un nivel de exactitud cada vez mayor. Para Oviedo (2024), técnicas como la microfotografía, la fotografía infrarroja y ultravioleta, o la astrofotografía, han ampliado nuestro campo visual y han hecho posibles estudios que abarcan desde estructuras microscópicas hasta fenómenos en el espacio profundo.

Además de servir como registro, la fotografía científica cumple un papel crucial en la validación y comunicación del conocimiento. Muchas teorías fundamentales –como la estructura del ADN o la detección de la radiactividad– fueron confirmadas y dadas a conocer gracias a imágenes que actuaron como evidencia empírica. Por esta razón, la fotografía se ha convertido en una herramienta esencial para transmitir información de manera objetiva y confiable, reforzando la credibilidad del trabajo científico.

En las últimas décadas, la transición hacia la era digital ha transformado nuevamente esta práctica. Las cámaras digitales y los programas avanzados de procesamiento permiten capturas más rápidas, precisas y versátiles, además de ofrecer nuevas posibilidades de análisis. Esta digitalización, señala Santos (2025), ha democratizado el acceso al conocimiento visual producido por la ciencia; sin embargo, también ha generado la necesidad de establecer principios éticos claros que garanticen un uso responsable de las imágenes y eviten distorsiones o manipulaciones que puedan comprometer su valor científico.

2.2. Comunicación científica y funciones de la fotografía en la difusión del conocimiento

La fotografía científica constituye un recurso fundamental para comunicar conocimiento especializado de manera clara, accesible y comprensible. AE Comunicación Científica (2021) sostiene que gracias a este recurso y a su capacidad para sintetizar información compleja en un solo plano visual, esta se ha convertido en una herramienta indispensable dentro de la comunicación científica contemporánea. Mediante estas imágenes es posible representar fenómenos abstractos o imperceptibles para el ojo humano, facilitando la comprensión tanto en audiencias expertas como en el público general.

Entre sus funciones principales, destaca su eficacia para captar la atención y favorecer el entendimiento. Una imagen bien construida puede condensar datos extensos y complejos, reduciendo la necesidad de explicaciones adicionales. Asimismo, aporta un contexto visual que complementa el discurso científico, mostrando procesos, experimentos u objetos que el lenguaje escrito no siempre logra describir con igual nivel de detalle o precisión.

La fotografía científica también desempeña un papel esencial en la divulgación y la educación, despertando interés y fomentando la curiosidad por el conocimiento científico en diversos públicos. Ejemplos como la astrofotografía o la microfotografía han permitido acercar la ciencia a audiencias cada vez más amplias, promoviendo el desarrollo de una cultura científica sólida. Su presencia en libros, documentales y exposiciones se ha vuelto imprescindible para ampliar el alcance e impacto del conocimiento.

Según González Bengoechea (2020), el uso de imágenes en redes sociales por parte de instituciones científicas incrementa significativamente la visibilidad y el engagement, lo que indica el valor estratégico de la imagen para la difusión pública de la ciencia.

Otro aporte significativo es su función documental. Desde finales del siglo XIX, la fotografía se ha utilizado como evidencia visual en publicaciones académicas, contribuyendo a la transparencia y reproducibilidad de los resultados. Al ofrecer pruebas visuales verificables, fortalece la credibilidad de la investigación y facilita la comunicación entre la comunidad científica.

Es así que, en el contexto digital actual, la fotografía científica se ha adaptado a múltiples formatos y plataformas, lo que ha permitido una difusión más rápida y masiva del conocimiento. Adicional a esto, Sánchez-Vigil, Salvador-Benítez y Olivera-Zaldua (2021), aseguran que la producción académica sobre fotografía ha sido escasa en las revistas de documentación, lo que evidencia una brecha en el estudio sistemático de la fotografía desde la perspectiva documental y de difusión.

Hartmann et al. (2025) sostienen que las imágenes generadas para marketing digital no solo influyen en la percepción visual, sino que su calidad estética y composición pueden aumentar la eficacia de las estrategias comunicativas y diferenciadoras de marca. Y es que, a decir de Mohamed (2025), las narrativas visuales que incorporan mecanismos culturales y estéticos logran niveles más altos de engagement y conexión emocional con las audiencias, especialmente en plataformas digitales saturadas de estímulos visuales (Papí-Gálvez, 2020).

En paralelo, para Utari, Susetyo y Maulana (2025), el contenido visual en redes sociales tiene un efecto significativo sobre las decisiones de compra, mediado por el engagement de marca, lo que realza la

importancia de gestionar creativamente las imágenes científicas para alcanzar objetivos comunicacionales más amplios.

Finalmente, el uso de plataformas digitales y la diversidad de formatos hacen que la utilización de medios alternos sea una necesidad. De este modo, según Gallardo-Camacho, Melendo Rodríguez-Carmona y Presol-Herrero (2023), las redes sociales basadas en vídeo (como TikTok o Instagram) se han convertido en espacios emergentes para la divulgación científica y también para la docencia (Blanco Pérez, 2022), aunque con limitaciones en credibilidad y profundidad de contenido.

2.2.1. La fotografía científica como estrategia de comunicación visual y persuasiva

Desde el campo de la comunicación y el marketing, la imagen fotográfica ha sido ampliamente reconocida como un dispositivo persuasivo capaz de construir significados, generar vínculos emocionales y orientar la interpretación del mensaje. En este sentido, la fotografía científica comparte múltiples características con la fotografía publicitaria, especialmente en lo relativo al uso intencional de la composición, el encuadre, el color y la narrativa visual para captar la atención y reforzar la credibilidad del contenido difundido.

En entornos digitales, donde la visibilidad depende en gran medida de métricas como el alcance, la interacción y el *engagement*, las imágenes científicas funcionan como activos comunicacionales estratégicos. Su eficacia no radica únicamente en la precisión informativa, sino también en su capacidad para sintetizar mensajes complejos y dotarlos de atractivo visual, una lógica ampliamente estudiada en la comunicación de marcas y organizaciones. Así, la fotografía científica puede contribuir al fortalecimiento de la identidad visual institucional y a la construcción de confianza pública en la ciencia, objetivos que coinciden con los principios fundamentales del marketing comunicacional.

2.3. Producción y técnicas en fotografía científica

La fotografía científica se ha consolidado como una herramienta indispensable para documentar fenómenos que, debido a su escala, velocidad o comportamiento, resultan inaccesibles a la observación directa. Para ello recurre a un conjunto de técnicas especializadas que amplían las capacidades del ojo humano y permiten registrar información visual con alto nivel de precisión. Una de las metodologías más representativas es la microfotografía, que combina cámaras de alta resolución con microscopios ópticos o electrónicos para examinar estructuras extremadamente pequeñas, como células, microorganismos o materiales con propiedades nanométricas (Masterclass Photographers, 2025). Gracias a esta técnica, disciplinas como la biología, la medicina y la nanotecnología pueden analizar con detalle aspectos morfológicos y funcionales que, de otro modo, serían difíciles de estudiar.

De igual manera, la fotografía de alta velocidad desempeña un papel fundamental en el análisis de eventos que ocurren en fracciones de segundo. Este procedimiento permitió congelar movimientos rápidos y visualizar procesos que superan la capacidad perceptiva humana, como la ruptura de una burbuja, el

desplazamiento de un proyectil o la dinámica de ciertas reacciones químicas (Masterclass Photographers, 2025). Para obtener imágenes nítidas en estas condiciones se emplean sensores con alta sensibilidad lumínica y sistemas de iluminación especializados –entre ellos, los flashes estroboscópicos– que garantizan una exposición adecuada y evitan distorsiones asociadas al movimiento.

Otra técnica de gran relevancia es la fotografía espectroscópica, cuyo propósito es analizar la composición química de los objetos a partir de las características de la luz que emiten, absorben o reflejan. Este método ha sido clave en el desarrollo de la astronomía, ya que ha permitido identificar elementos presentes en estrellas y planetas, y también se aplica en estudios ambientales y en laboratorios de materiales para obtener información analítica complementaria (Masterclass Photographers, 2025). Su valor reside en la capacidad de transformar patrones lumínicos en datos cuantificables que contribuyen a interpretar fenómenos científicos con mayor rigor.

El proceso de producción en fotografía científica requiere equipos altamente especializados. Entre ellos destacan las cámaras con sensores CMOS o CCD de alta sensibilidad, los objetivos diseñados para macro y microescala, y sistemas de iluminación que incluyen LEDs de espectro controlado y fuentes ultravioleta o infrarroja, esenciales para resaltar detalles que permanecen invisibles bajo luz visible convencional (Masterclass Photographers, 2025). La precisión tecnológica de estos instrumentos determina en gran medida la fiabilidad de los resultados obtenidos.

Finalmente, debemos decir que el procesamiento digital se ha convertido en una etapa imprescindible dentro del flujo de trabajo. Programas como ImageJ, Fiji o Photoshop posibilitan mejorar la calidad de las imágenes, realizar mediciones exactas, segmentar estructuras específicas y aplicar métodos analíticos que facilitan la interpretación científica. Estas herramientas no solo optimizan la visualización de los datos, sino que amplían la capacidad de la fotografía científica para representar fenómenos complejos y apoyar la generación de nuevo conocimiento.

2.4. Ética en la fotografía científica: principios y desafíos

De acuerdo con AE Comunicación Científica (2021), la ética en la fotografía científica constituye un componente indispensable para asegurar la exactitud, la transparencia y el trato respetuoso en la generación y difusión de imágenes vinculadas a la investigación. Este ámbito demanda la observancia de principios como la representación fiel de la información visual, la obtención de consentimiento informado cuando corresponda, la protección de los sujetos involucrados y la preservación de la integridad de los datos. La aplicación de estos lineamientos contribuye a sostener la credibilidad tanto dentro de la comunidad académica como entre los públicos no especializados.

Monje (2017) advierte que uno de los dilemas más relevantes en este campo se relaciona con la manipulación digital. La modificación de imágenes con el propósito de embellecerlas o resaltar elementos específicos puede introducir distorsiones que afecten la solidez de la evidencia científica y generen interpretaciones erróneas. Por ello, es necesario delimitar con claridad qué ajustes constituyen mejoras técnicas aceptables y cuáles comprometen la integridad de la información.

El autor subraya la importancia de contextualizar adecuadamente las imágenes científicas. La falta de información sobre las condiciones de captura o sobre los fines de su empleo puede

conducir a interpretaciones equivocadas, particularmente en plataformas digitales donde los contenidos se desagregan fácilmente de su contexto original. Proporcionar descripciones claras y verificables es esencial para mantener la rigurosidad y la transparencia en la comunicación visual de hallazgos científicos.

2.5. Difusión digital de la fotografía científica: riesgos de desinformación en redes sociales

De acuerdo con Alonso González (2019), la rápida circulación de contenidos y la ausencia de filtros rigurosos en las plataformas digitales favorecen la propagación acelerada de información errónea, distorsionada o incluso falsa, lo que constituye un desafío significativo para la comunicación científica visual. En el caso particular de la fotografía científica, estas dinámicas pueden generar malentendidos, tergiversaciones y procesos de desinformación masiva que afectan la credibilidad del conocimiento divulgado.

Por su parte, Rojas (2020) sostiene que la desinformación visual en redes sociales no solo altera la percepción pública de la realidad científica, sino que también contribuye a la formación de burbujas informativas. En estos entornos, los contenidos falsos se refuerzan selectivamente dentro de determinados grupos sociales, dificultando así la interpretación objetiva y consciente de la información verificada (Ramos Chávez, 2024). Esta situación incrementa la polarización y limita la posibilidad de establecer un diálogo sustentado en evidencia científica.

En concordancia con lo anterior, Cruz-Meléndez (2025) advierte que la creación y difusión de imágenes manipuladas mediante inteligencia artificial –especialmente los *deepfakes*– introducen un nivel adicional de riesgo. Estas tecnologías fomentan la generación de fotografías científicas falsas con un alto grado de realismo, lo que puede socavar la confianza pública y comprometer los procesos de toma de decisiones fundamentados en información verificable.

Asimismo, Peralta (2024) señala que la sobreabundancia informativa presente en las redes sociales provoca saturación y confusión, particularmente en los públicos jóvenes, además de otra serie de consecuencias no siempre predecibles (Elías-Zambrano et al., 2025). Esta situación afecta de manera negativa su capacidad crítica para distinguir entre información veraz y contenido engañoso. En consecuencia, se vuelve imperativo promover la alfabetización mediática y científica, con el propósito de fortalecer las habilidades de análisis e interpretación de fotografías científicas en entornos digitales.

Finalmente, Martínez (2023) enfatiza que la responsabilidad también recae en las plataformas digitales, las cuales deben implementar mecanismos de moderación activa, promover una mayor transparencia en sus algoritmos y aplicar regulaciones eficaces para mitigar la difusión de contenido falso o manipulado. Solo mediante estas acciones fue posible preservar la integridad y la confiabilidad de la fotografía científica dentro del ecosistema digital contemporáneo.

3. Objetivos e hipótesis

3.1. Objetivo general

El presente apartado de objetivos generales se orienta a delimitar el propósito central de la investigación, centrado en el análisis del uso de la fotografía científica en el contexto de los entornos digitales contemporáneos. En particular, el estudio tiene como objetivo principal el conocer las percepciones, prácticas y desafíos éticos asociados al uso de la fotografía científica en entornos digitales por parte de estudiantes y docentes, identificando las estrategias comunicacionales y visuales –incluidas aquellas de carácter persuasivo– que influyen en su intención de difundir imágenes científicas y en su valor para la comunicación institucional y académica.

3.2. Objetivos específicos

El apartado de objetivos específicos tiene como finalidad desagregar el objetivo general del estudio en una serie de metas analíticas concretas que permitan abordar de manera sistemática la complejidad del uso de la fotografía científica en entornos digitales. A través de estos objetivos, la investigación se propone:

- Examinar las diferencias entre estudiantes y docentes en cuanto al uso, la credibilidad percibida y los riesgos éticos vinculados a la difusión de fotografía científica en plataformas digitales.
- Describir y analizar las experiencias, los significados y las preocupaciones éticas expresados por docentes, investigadores y gestores de comunicación en torno a la producción y la circulación de imágenes científicas.
- Identificar la relación entre factores formativos, actitudinales e institucionales y la intención de divulgar fotografía científica, integrando los hallazgos cuantitativos y cualitativos mediante un diseño mixto concurrente.

3.3. Hipótesis

El apartado de hipótesis se plantea como un marco orientador que permite establecer relaciones provisionales entre las variables centrales del estudio, a partir del diálogo entre la revisión teórica previa y los objetivos de investigación definidos. En el contexto de la comunicación científica digital, la fotografía no solo cumple una función informativa, sino que también actúa como un recurso estratégico capaz de influir en la percepción de credibilidad, rigor y legitimidad del conocimiento científico. Asimismo, los debates contemporáneos en torno a la ética visual y a la profesionalización de la divulgación ponen de relieve la importancia de los factores formativos e institucionales en la adopción de prácticas responsables y eficaces de difusión de imágenes científicas.

Desde esta perspectiva, la investigación parte de la hipótesis de que las percepciones positivas sobre la credibilidad de la fotografía científica, combinadas con un mayor nivel de formación en comunicación visual y con la existencia de apoyo institucional, incrementan de manera significativa la intención de estudiantes y docentes de difundir imágenes científicas en entornos digitales. Esta hipótesis asume

que la confianza en el valor comunicativo y epistemológico de la imagen, junto con la disponibilidad de recursos formativos y marcos institucionales de respaldo, favorece actitudes más proactivas hacia la divulgación visual, al tiempo que contribuye a mitigar las reticencias asociadas a los riesgos éticos y a la exposición pública en plataformas digitales.

4. Metodología

4.1. Diseño del estudio

El presente estudio utilizó un diseño mixto concurrente explicativo de enfoque cuantitativo sumado a un estudio cualitativo integrado (Creswell, 2014) para caracterizar prácticas, percepciones y efectos de la comunicación académica en redes sociales entre la comunidad universitaria (Spierings & Geurts, 2025). La parte cuantitativa consiste en una encuesta transversal aplicada a estudiantes y docentes; la parte cualitativa incluyó entrevistas semiestructuradas a actores clave (docentes-investigadores y gestores de comunicación institucional). Esta estrategia permitió cuantificar tendencias y, simultáneamente, profundizar en significados y prácticas emergentes.

4.2. Población y muestra

Para la población objetivo de estudiantes y docentes/investigadores de la Facultad de Comunicación Social, se propuso un muestreo estratificado por grupo para asegurar la representatividad de ambos segmentos.

Para la encuesta a estudiantes, se recomendó un tamaño de muestra de aproximadamente 300 participantes. Este número es adecuado para un margen de error cercano al $\pm 5\%$ con un nivel de confianza del 95%, considerando una población estudiantil de varios miles. Se propuso realizar un muestreo por conveniencia estratificado por año académico, lo que permitiría captar la diversidad y variación dentro del grupo (Qualtrics, 2024; LimeSurvey, 2024). Este tamaño equilibra precisión estadística con factibilidad en recursos y tiempo.

En cuanto a los docentes e investigadores, se sugirió una muestra de entre 80 y 120 personas, buscando cubrir la mayoría del cuerpo docente. Este rango permitió obtener una cobertura amplia que soporte análisis confiables y detallados, dado que la población objetivo suele ser menor, pero requiere representación completa o casi total (Qualtrics, 2024; LimeSurvey, 2024).

Para complementar las encuestas, se propuso realizar entre 12 y 18 entrevistas semiestructuradas en profundidad. Estas entrevistas incluirán de 6 a 10 docentes/investigadores, 4 a 8 gestores o encargados de comunicación, y 2 a 4 estudiantes líderes de opinión o representación. (López-Roldán y Fachelli, 2017).

Este enfoque mixto - cuantitativo con encuestas y cualitativo con entrevistas permitió obtener una comprensión amplia y profunda de las percepciones, comportamientos y desafíos relacionados con la fotografía científica y su difusión en entornos digitales entre la comunidad académica de la facultad.

4.3. Instrumentos

4.3.1. Cuestionario online autoadministrado

Se diseñó un cuestionario estructurado que incluya una escala de Likert para medir el uso y las actitudes hacia las redes sociales en la comunicación académica, así como otra escala para evaluar la percepción de la credibilidad de la información difundida en estas plataformas. Además, tuvo ítems específicos sobre prácticas de divulgación científica mediante fotografía (frecuencia de uso, formatos preferidos) y preguntas relativas a *altmetrics* y visibilidad institucional en entornos digitales. El cuestionario fue validado mediante juicio de expertos en comunicación y educación, y se aplicó una prueba piloto con aproximadamente 30 participantes para ajustar y asegurar la claridad y coherencia de los ítems (Lima Suárez & Vargas Soraca, 2020; Romero Borges et al., 2019). Instrumento completo disponible en el Anexo A.

4.3.2. Guía de entrevista semiestructurada

Se diseñó una guía con preguntas abiertas orientadas a explorar en profundidad las motivaciones, barreras, experiencias específicas y percepciones éticas relacionadas con la difusión de la fotografía científica en redes sociales y otros entornos digitales. Esta guía estuvo dirigida a docentes, investigadores, gestores de comunicación y estudiantes líderes. (Lima Suárez & Vargas Soraca, 2020)¹.

4.3.3. Procedimiento

Tras recibir la autorización del comité de ética institucional, se dio inicio al proceso de recolección de datos con un cuestionario online autoadministrado. Este instrumento se elaboró en una plataforma digital (como Google Forms o Qualtrics) y estuvo dirigido a personas que trabajan o se relacionan con la producción y difusión de fotografía científica. El enlace se distribuyó a través del correo institucional. Para favorecer la participación, durante dos semanas se enviaron recordatorios periódicos.

4.3.4. Análisis de datos

- **Cuantitativo:** La información recopilada mediante el cuestionario digital fue procesada inicialmente a través de un análisis descriptivo que permitió identificar tendencias generales en las prácticas, percepciones y criterios éticos asociados al uso de fotografía científica en medios digitales. Para ello se calcularon medidas como promedios, dispersiones y distribución de frecuencias.

El instrumento incluyó conjuntos de ítems diseñados como escalas, se verificó su consistencia interna empleando el Alpha de Cronbach. En el caso de escalas nuevas o adaptadas, se llevó a cabo un análisis factorial.

1. Guía completa disponible en el Anexo B

Posteriormente, se aplicaron pruebas inferenciales para explorar diferencias y relaciones entre grupos o variables. Para variables categóricas se utilizaron chi-cuadrado, mientras que las comparaciones de medias entre grupos (como estudiantes frente a docentes o comunicadores) se realizaron mediante t de Student o ANOVA, según correspondió. Además, se construyó un modelo de regresión lineal múltiple para identificar qué factores influyen en la disposición a compartir fotografías científicas en redes sociales u otros entornos digitales. Todas las pruebas se ejecutaron utilizando un nivel de significación de $\alpha = 0.05$, y el análisis podrá desarrollarse en SPSS, R o Jamovi.

- **Cualitativo:** La información fue procesada inicialmente a través de un análisis descriptivo que permitió identificar tendencias generales en las prácticas, percepciones y criterios éticos asociados al uso de fotografía científica en medios digitales. Para ello se calcularon medidas como promedios, dispersiones y distribución de frecuencias.

Si el instrumento incluyó conjuntos de ítems diseñados como escalas, se verificará su consistencia interna empleando el coeficiente Alpha de Cronbach. En el caso de escalas nuevas o adaptadas, se llevó a cabo un análisis factorial exploratorio para examinar su estructura subyacente.

Posteriormente, se aplicaron pruebas inferenciales con el propósito de explorar diferencias y relaciones entre grupos o variables. Para variables categóricas se utilizó chi-cuadrado, mientras que las comparaciones de medias entre grupos (como estudiantes frente a docentes o comunicadores) se realizaron mediante t de Student o ANOVA, según corresponda. Además, se construyó un modelo de regresión lineal múltiple para identificar qué factores influyen en la disposición a compartir fotografías científicas en redes sociales u otros entornos digitales.

Todas las pruebas se ejecutaron utilizando un nivel de significación de $\alpha = 0.05$, y el análisis podrá desarrollarse en SPSS, R o Jamovi.

4.4. Rigor, validez y ética

Este estudio adoptó un enfoque mixto concurrente, por lo que se implementaron procedimientos específicos de rigor tanto para el componente cuantitativo como para el cualitativo, además de lineamientos éticos que aseguran la integridad del proceso.

4.4.1. Garantías de rigor y validez en el componente cuantitativo

La validez de contenido del cuestionario se reforzó mediante juicio experto por parte de especialistas en comunicación científica, fotografía científica y metodología de investigación.

Para examinar la validez de constructo, se llevó a cabo un análisis factorial exploratorio (si la estructura de la escala lo permitió), evaluando la coherencia de las dimensiones propuestas y las cargas factoriales de cada reactivo. La confiabilidad interna se estimó con el coeficiente alfa de Cronbach, verificando estabilidad y consistencia de las subescalas relacionadas con prácticas comunicacionales, percepciones éticas y uso de entornos digitales.

El instrumento fue sometido a una prueba piloto con participantes con características similares a las de la muestra final, a fin de revisar tiempos de aplicación, inteligibilidad de los ítems y funcionamiento estadístico preliminar. Con base en los resultados, se realizarán ajustes para optimizar la calidad de la medición.

4.4.2. Garantías de rigor y calidad en el componente cualitativo

Para el análisis cualitativo se emplearon los criterios de rigor propuestos por Lincoln y Guba (en adaptación contemporánea), garantizando la calidad interpretativa mediante:

- Credibilidad: triangulación entre distintos tipos de actores (docentes-investigadores, técnicos y comunicadores institucionales), contraste sistemático entre narrativas y uso de citas representativas para sustentar categorías analíticas.
- Transferibilidad: descripción detallada del contexto universitario y de las características de los participantes, permitiendo valorar la aplicabilidad de los hallazgos a otros entornos académicos o de divulgación visual.
- Confirmabilidad: mantenimiento de un registro auditado de decisiones analíticas, notas de campo y evolución de categorías, así como revisión por pares dentro del equipo de investigación.
- Dependencia: documentación rigurosa del procedimiento analítico (codificación, categorización y generación de temas), de forma que el proceso pueda ser replicado o verificado en futuras investigaciones.

Las entrevistas fueron transcritas de modo literal, preservando el lenguaje original de los participantes, y analizadas mediante técnicas de análisis temático que permitan identificar patrones vinculados a prácticas comunicacionales, representaciones éticas y procesos de circulación de fotografía científica en redes sociales.

4.5. Integración de métodos en el diseño mixto

Según Rana y Chimoriya (2025), un enfoque mixto permitió integrar datos numéricos y narrativos, ofreciendo una comprensión más holística de los fenómenos investigados.

Dado que el estudio se estructura como un diseño mixto concurrente, la integración se realizará a través de triangulación y contraste entre resultados cuantitativos y cualitativos. Se emplearán matrices de convergencia (*joint displays*) para relacionar tendencias generales identificadas en la encuesta con interpretaciones profundas aportadas por las entrevistas. Este proceso permitirá explicar de manera más completa los comportamientos, significados y dilemas éticos implicados en la difusión de la fotografía científica en entornos digitales.

Tal como lo menciona Subedi (2023), el uso de métodos mixtos permitió capturar tanto patrones cuantitativos como significados contextuales, lo que enriquece el análisis de fenómenos sociales complejos.

4.6. Consideraciones éticas

El estudio cumplirá con las normas institucionales y los principios de ética en investigación con personas, incorporando las siguientes medidas:

1. Consentimiento informado: Antes de participar, los sujetos recibirán información clara sobre el propósito del estudio, la naturaleza de su participación, el uso de datos, la voluntariedad y el derecho a retirarse sin consecuencia alguna. Para las entrevistas se solicitará consentimiento específico para la grabación.
2. Protección de identidad y confidencialidad:
 - Las respuestas de la encuesta fueron recolectadas sin datos identificables.
 - Las entrevistas se codificarán con seudónimos y se eliminarán elementos que pudieran permitir identificación.
 - Los archivos de audio, transcripciones y bases de datos fueron almacenados en medios seguros y con acceso restringido.
3. Tratamiento ético de material visual: Dado que el estudio aborda la fotografía científica, cualquier imagen compartida por los participantes fue analizada únicamente con autorización explícita. Se eliminarán metadatos y se evitará incluir material que comprometa la privacidad, la propiedad intelectual o la información sensible. Ninguna fotografía fue difundida, reproducida o incluida en informes sin permiso formal.
4. Integridad académica y transparencia: Se declararán potenciales conflictos de intereses, se asegurará el manejo honesto de datos y se evitará cualquier manipulación, plagio o distorsión de hallazgos.
5. Minimización de riesgos y resguardo de información sensible: Se considerarán riesgos reputacionales o laborales derivados de testimonios sobre prácticas institucionales. Para mitigarlos, se aplicaron medidas de anonimización estrictas y se ofrecerá a los participantes la posibilidad de solicitar correcciones en citas que los representen.
6. Aprobación por Comité de Ética: El protocolo fue presentado al comité correspondiente antes de iniciar la recolección de datos, asegurando el cumplimiento normativo y el resguardo adecuado de la información.

4.7. Gestión y almacenamiento de datos

Los datos cuantitativos y cualitativos se conservarán en un repositorio cifrado con acceso exclusivo del equipo investigador. Se establecerá un periodo de resguardo acorde a las políticas institucionales, tras el cual los archivos han sido eliminados de manera segura. Solo se utilizaron resultados agregados o fragmentos anonimizados para presentaciones académicas o publicaciones.

4.7.1. Plan de muestreo y justificación práctica

4.7.1.1. Resumen de los objetivos de muestreo

El muestreo busca obtener datos cuantitativos suficientemente precisos para estimar proporciones y comparar subgrupos relevantes (año académico, género, área) y, simultáneamente, recabar evidencia cualitativa rica y diversa mediante entrevistas. La estrategia combina muestreo estratificado por conveniencia (estudiantes), muestreo censal/aleatorio (docentes, según tamaño) y muestreo intencional teórico (entrevistas).

A decir de la literatura contemporánea (Storey et al., 2025), cuando el acceso a la población objetivo es limitado o existe heterogeneidad en la disponibilidad, el muestreo no probabilístico (por conveniencia o intencionalidad) resulta una alternativa viable para estudios exploratorios con recursos y tiempo restringidos

Según Subedi (2023), en ciencias sociales el muestreo por conveniencia puede facilitar la recolección de información relevante cuando el objetivo no es la generalización estadística, sino comprender percepciones, prácticas o experiencias

4.8. Tamaños propuestos y justificación numérica

Estudiantes – $n \approx 300$ (respuesta final esperada)

- Justificación estadística: para estimar una proporción poblacional con el peor caso ($p = 0.5$) y nivel de confianza del 95%:
 - Paso 1: varianza máxima $= p(1 - p) = 0.5 \times 0.5 = 0.25$.
 - Paso 2: varianza / $n = 0.25 / 300 = 0.00083333333...$
 - Paso 3: raíz cuadrada $= \sqrt{0.00083333333...} = 0.028867513...$
 - Paso 4: margen de error $= z \times \text{raíz} = 1.96 \times 0.028867513... = 0.056611 (\approx 5.66\%)$.

Resultado: con $n = 300$ se obtiene un margen de error aproximado de $\pm 5.7\%$ (95% CI) para estimaciones de proporciones en el escenario más conservador.

- Justificación práctica: este tamaño permitió además comparaciones de subgrupos (p. ej., por año o género) con tamaño suficientemente grande para detectar diferencias moderadas en proporciones y para realizar análisis descriptivos robustos.
- Estrategia operativa: se recomienda invitar a un número mayor de estudiantes (*oversampling*) para compensar tasa de respuesta. Por ejemplo, si se espera una tasa de respuesta del 35%–40%, solicitar invitaciones a ~800–900 estudiantes para alcanzar ~300 respuestas.
- Docentes – $n \approx 80-120$
- Justificación práctica: para facultades pequeñas se acudió al muestreo por censo (invitar a la totalidad del cuerpo docente). Si la población docente es grande (>200), se aplicó muestreo aleatorio simple o estratificado por departamento para obtener entre 80 y 120 respuestas, un

rango que permitió estimaciones descriptivas aceptables y comparaciones básicas entre áreas.

- Precisión: tomando $n = 100$ como referencia, el margen de error para $p = 0.5$ es: $\sqrt{(0.25/100)} = 0.05$; $1.96 \times 0.05 = 0.098 \rightarrow \approx \pm 9.8\%$ (95% CI). Esto es aceptable para análisis descriptivos y para contrastes generales entre grupos docentes.
- Estrategia operativa: si la población docente es pequeña, se propuso censar; si es grande, generar un marco muestral (lista de correo institucional) y seleccionar aleatoriamente dentro de estratos (departamento/área).
- Entrevistas cualitativas – 12-18 entrevistas
- Justificación teórica/práctica: el muestreo fue teórico / *purposive*, buscando diversidad de perfiles (docentes con y sin actividad en redes; gestores de comunicación; estudiantes que realizan divulgación visual). La literatura metodológica y la experiencia práctica sugieren que la saturación temática en estudios focalizados suele alcanzarse entre 12 y 18 entrevistas; por ello se propuso este rango para garantizar riqueza y contraste interpretativo.
- Criterios de selección: variedad en años de experiencia, plataformas utilizadas, disciplina (biología, medicina, ingeniería, ciencias sociales que usan fotografía) y rol institucional (investigador principal, técnico de laboratorio, gestor de comunicación).
- Prueba piloto – ~30 participantes (mixto: estudiantes + docentes)
- Objetivo: evaluar claridad de ítems, tiempo de respuesta, funcionamiento de las escalas, y obtener una estimación preliminar de la confiabilidad (alfa de Cronbach).
- Criterio de confiabilidad: se espera un alfa preliminar > 0.70 ; ítems problemáticos fueron revisados o eliminados antes del despliegue masivo.

4.9. Estrategia y procedimiento de muestreo detallado

a. Estudiantes (estratificado por conveniencia/proportional)

1. Marco muestral: listas de cursos, grupos de trabajo, plataformas virtuales (LMS), y canales de comunicación estudiantil.
2. Estratificación: por año académico (o nivel: pregrado/posgrado) y por facultad/área para asegurar representación de disciplinas donde la fotografía científica es más relevante.
3. Selección dentro de estratos:
 - Si existen listados completos y autorización institucional, realizar una selección aleatoria simple dentro de cada estrato para invitaciones.
 - Si no es posible obtener listados, aplicar muestreo por conveniencia estratificado invitando a todos los estudiantes de cursos seleccionados y promoviendo la encuesta en canales oficiales y asociaciones estudiantiles.
4. Invitaciones y recordatorios: enviar 2-3 recordatorios espaciados (p. ej., 7-10 días) y ofrecer explicación del propósito y confidencialidad; considerar un incentivo menor (certificado, sorteo) si la normativa institucional lo permitió.
5. Control de sesgo de no respuesta: comparar características demográficas básicas (si disponibles) entre respondientes y población y, de ser necesario, aplicar ponderación post-estratificación para ajustar desbalances.

- b. Docentes (censo o aleatorio según tamaño)
 - 1. Población pequeña: invitar a todo el cuerpo docente (censo).
 - 2. Población grande: construir marco muestral mediante directorio institucional y realizar muestreo aleatorio simple o estratificado por departamento.
 - 3. Tácticas para aumentar respuesta: contactos personales por jefaturas de departamento, recordatorios institucionales y ofrecimiento de resumen ejecutivo de resultados.
 - 4. Sustitución: evitar sustituciones sistemáticas; en muestreo aleatorio permitir reintentos de contacto (3 intentos) antes de registrar no respuesta.
- c. Entrevistas (muestreo intencional/teórico)
 - 1. Identificación de participantes: usar resultados preliminares de la encuesta (ítems abiertos) y contactos institucionales para seleccionar candidatos que aporten diversidad de experiencias.
 - 2. Criterios de inclusión: presencia/ausencia en redes, tipo de fotografía utilizada, rol institucional, disposición para profundidad temática.
 - 3. Proceso de contacto: invitación formal por correo, envío de información del estudio y consentimiento, agendamiento según disponibilidad.
 - 4. Saturación temática: iniciar con 12 entrevistas y evaluar saturación; continuar hasta 18 si emergen nuevas categorías significativas.

4.10. Justificación práctica (recursos, tiempo y viabilidad)

- Relación precisión / costo: $n \approx 300$ para estudiantes equilibra precisión estadística ($\pm 5.7\%$ en $p=0.5$) y recursos administrables (tiempo de difusión, procesamiento). Para docentes, un rango de 80-120 ofrece un balance entre factibilidad y utilidad analítica.
- Accesibilidad al marco muestral: las universidades suelen disponer de listados institucionales (estudiantes / docencia) y canales de comunicación que facilitan el reclutamiento; donde faltan listados, la estratificación por cursos garantiza diversidad.
- Tiempo: planificar 4-8 semanas para recolección cuantitativa (incluyendo recordatorios) y 6-10 semanas para entrevistas (incluyendo transcripción).
- Recursos humanos: un equipo pequeño (2-3 personas) puede gestionar convocatoria, seguimiento, recolección y primer análisis; la codificación cualitativa requerirá adicionalmente 1-2 codificadores.
- Ética y aceptación: el muestreo por invitación institucional y la opción de anonimato aumentan la disposición a participar en temas sensibles (ética de imágenes). Ofrecer feedback (resumen de resultados) mejora la aceptación y las tasas de respuesta.

4.11. Medidas para mejorar calidad y representatividad

- *Oversampling* en estudiantes para compensar la baja respuesta.
- Recordatorios planificados y mensajes personalizados para docentes.
- Incentivos institucionales (certificados, reconocimiento) cuando la normativa lo permita.
- Registro de no respuestas y análisis comparativo para estimar sesgo.
- Ponderación post-estratificada si se detectan desbalances importantes por sexo, facultad o año.

4.12. Estrategia de reemplazo y manejo de no respuesta

- No realizar sustituciones automatizadas en muestras aleatorias; permitir reintentos de contacto (mín. 3).
- En el muestreo por conveniencia, documentar claramente criterios de inclusión y describir limitaciones de representatividad en el informe.
- Si la tasa de respuesta es inferior a la prevista, reportar transparencia de sesgos y utilizar análisis de sensibilidad.

4.13. Análisis de datos: pasos concretos y reproducibles

- Cuantitativo (procedimiento paso a paso)
 1. Limpieza de datos: eliminar respuestas incompletas (>30 % de ítems faltantes), codificar variables.
 2. Análisis descriptivo: frecuencias, proporciones, medias y desviaciones por ítem y por subgrupos (estudiantes/docentes).
 3. Confiabilidad: Alpha de Cronbach para cada escala (uso, percepción, credibilidad).
 4. **Validez de constructo:** análisis factorial exploratorio (EFA) si se pretende agrupar ítems en escalas; usar KMO (>0.6) y prueba de esfericidad de Bartlett ($p<0.05$).
 5. Comparaciones: t de Student/ANOVA para medias; chi-cuadrado para asociaciones entre categóricas; correcciones si los supuestos no se cumplen (pruebas no paramétricas).
 6. Modelado predictivo: regresión lineal múltiple con intención de divulgar como variable dependiente; incluir variables independientes: edad, rol, formación, percepciones de credibilidad, apoyo institucional. Revisar multicolinealidad (VIF).
 7. Reporte: tablas con medias (SD), proporciones y valores p; intervalos de confianza del 95% cuando proceda.
- Cualitativo (análisis temático reflexivo)
 - Transcripción literal de entrevistas.
 - Lectura inmersiva: lecturas iniciales para familiarización.
 - Codificación inductiva: generar códigos semánticos y latentes.
 - Agrupación en temas: construir temas y subtemas, revisar coherencia.
 - Triangulación: comparar hallazgos con resultados cuantitativos (por ejemplo, por qué algunos docentes no publican aunque reconocen beneficios).
 - Rigurosidad: mantener registro de auditoría, cotejo de códigos entre dos analistas y uso de citas textuales (pseudónimo, año) para exemplificar temas.
 - Referencias metodológicas recientes (ejemplos): Roberts-Lewis (2023) para la eficacia de las redes en la difusión; Braun & Clarke (2021/2023) y artículos de 2023-2024 sobre buenas prácticas en el análisis temático. PMC+1.

4.14. Resultados y Análisis

4.14.1. Plan de muestreo y justificación práctica

Tabla 1. Media (DE) de percepciones sobre redes sociales por grupo (estudiantes vs docentes)

– Ejemplo ilustrativo basado en tamaños muestrales planificados

Ítem / Escala	Estudiantes (n = 300) M (DE)	Docentes (n = 100) M (DE)	t	p
Uso para divulgar (1-5)	3.42 (0.88)	2.71 (1.05)	7.12	<.001
Confianza en credibilidad (1-5)	3.05 (0.95)	3.58 (0.82)	-5.21	<.001
Intención de aumentar actividad	3.67 (0.84)	3.00 (1.02)	6.50	<.001

Nota: (Los valores numéricos son asumidos a modo ilustrativo para mostrar formato y tipo de análisis que se realizará una vez recolectados los datos.)

Fuente: Elaboración propia (2026)

De las 400 encuestas válidas previstas (estudiantes n = 300; docentes n = 100), la media del uso de redes para divulgación sería significativamente mayor en estudiantes ($M = 3.42$, $DE = 0.88$) que en docentes ($M = 2.71$, $DE = 1.05$), $t(398) = 7.12$, $p < 0.001$. Un análisis factorial exploratorio de la escala de percepción de credibilidad (procedimiento planificado) podría sugerir una estructura multidimensional –por ejemplo, dos factores–; en el ejemplo ilustrativo se reporta $KMO = 0.81$; Bartlett $p < 0.001$ que explican ~56% de la varianza. Un modelo de regresión múltiple planificado indicaría qué variables institucionales (apoyo institucional y formación) son predictores de la intención de divulgar, controlando por edad y rol (ej.: apoyo institucional $\beta = 0.31$, $p = .002$; formación recibida $\beta = 0.24$, $p = .01$).

4.14.2. Resultados cualitativos (plan y ejemplo de hallazgos esperados)

El análisis temático de entrevistas semiestructuradas ($n = 10-15$) buscará identificar e integrar temas que expliquen los patrones cuantitativos. Esperamos identificar, por ejemplo, los siguientes temas principales:

1. Visibilidad y oportunidades – redes como fuente de visibilidad, colaboraciones y convocatorias.
2. Barreras y miedo al ruido – temor a la mala interpretación, riesgo reputacional y evaluación institucional.
3. Necesidad de capacitación institucional – demanda de protocolos y formación para el manejo de imágenes y permisos.

Evidencia cualitativa (ejemplo): participante D3 (docente, historia): “Publicar en redes me ha traído invitaciones para charlas, pero temo resumir demasiado los hallazgos” (Entrevista D3).

4.15. Justificación del tamaño muestral y análisis de potencia

4.15.1. Tamaño planificado

- Estudiantes: $n = 300$
- Docentes: $n = 100$
- Total esperado (encuestas válidas): $n = 400$

4.15.2. Justificación práctica y estadística

- El diseño busca comparar medias entre dos grupos principales (estudiantes vs. docentes) y estimar predictores de intención de divulgación mediante regresión múltiple.
- Con la proporción propuesta ($n_1 = 300$, $n_2 = 100$) la potencia para detectar efectos depende del tamaño del efecto (Cohen's d):
 - $d = 0.50$ (efecto medio): potencia ≈ 0.99 (muy alta).
 - $d = 0.30$ (efecto pequeño-medio): potencia ≈ 0.74 (aceptable-moderada).
 - $d = 0.20$ (efecto pequeño): potencia ≈ 0.41 (insuficiente).
- Conclusión: la muestra planificada tiene alta probabilidad de detectar efectos de tamaño medio y razonable para efectos pequeños-medios; si el objetivo es detectar efectos muy pequeños, se requeriría aumentar la muestra o reagrupar categorías para mejorar la potencia.

4.16. Cálculo práctico de invitaciones (ajuste por no respuesta)

- Tasa de respuesta esperada conservadora: 80% de encuestas válidas.
- Para obtener 400 encuestas válidas se invitará a ≈ 500 participantes ($500 * 0.80 = 400$).
- Si se espera respuesta menor (p. ej. 60%), se planificaría una invitación inicial a ≈ 670 contactos.
- Las invitaciones se estratificarán por rol y facultad para asegurar representatividad (ver más abajo).

4.17. Estrategia de muestreo y procedimiento de reclutamiento

4.16.1 Estrategia general: muestreo estratificado por rol (estudiantes vs. docentes) y por área/facultad (ej.: ciencias de la vida, ingeniería, medicina, ciencias sociales), con selección por conveniencia intencional dentro de estratos, buscando diversidad institucional (públicas y privadas) y alcance geográfico cuando aplique.

4.18. Pasos concretos

- Construcción del marco muestral: solicitar listados de correos institucionales (o canales de difusión) por facultad y rol; complementar con grupos estudiantiles y listas de investigadores.
- Estratificación: fijar cuotas por estrato (ej.: 300 estudiantes distribuidos entre facultades; 100 docentes en proporción al tamaño y la accesibilidad).
- Invitación y seguimiento: envío de correo institucional con enlace a la encuesta; 2 recordatorios a intervalos (7 y 14 días) para aumentar la respuesta. Opcional: difusión por redes institucionales y coordinadores de programa.
- Incentivos: si es pertinente y autorizado por el comité de ética, ofrecer sorteo simbólico o certificado de participación para aumentar la respuesta.
- Control de calidad: detección y exclusión de cuestionarios incompletos o con patrones de respuesta no plausibles (p. ej., tiempo de respuesta extremadamente bajo).
- Registro de tasa de respuesta: llevar bitácora por estrato para ajustar esfuerzo de reclutamiento en estratos con baja participación.

4.19. Criterios de inclusión

- Estudiantes matriculados en el período de estudio (con actividades relacionadas a investigación o docencia).
- Docentes/investigadores con vinculación vigente en la institución.
- Consentimiento informado aceptado.

4.20. Criterios de exclusión

- Respuestas incompletas o sin consentimiento.
- Participantes no vinculados a la comunidad universitaria (salvo que el protocolo lo permita).

4.21. Plan frente a sesgos y no respuesta

- Sesgo de autoselección: se minimizará mediante recordatorios, difusión en canales formales y ajuste por métricas demográficas en el análisis (ponderación si es necesario).
- Subrepresentación de docentes ocupados: se ofrecerá horario ampliado para entrevistas y la encuesta en formato móvil para facilitar la respuesta.
- Verificación de representatividad: comparar distribución por facultad/rol con población institucional; si detecta desbalance, aplicar ponderadores en análisis o reforzar reclutamiento en estratos subrepresentados.

4.22. Muestra cualitativa y justificación práctica

4.22.1. Muestreo intencional (purposive)

- Objetivo: obtener diversidad de perspectivas y casos informativos sobre prácticas y dilemas éticos de la fotografía científica.
- Tamaño previsto: 10-15 entrevistas semiestructuradas distribuidas así:
 - Docentes-investigadores: 6-8 (con experiencia demostrable en uso de fotografía científica).
 - Gestores de comunicación institucional / técnicos: 4-6.
- Justificación: con 10-15 entrevistas se alcanza, en la mayoría de los estudios cualitativos aplicados a instituciones, la saturación temática para temas focales; además, permitió contrastar narrativas entre roles.
- Selección: muestreo por criterio (experiencia en publicaciones/uso de imágenes, rol de decisión, variedad disciplinar) y, si procede, bola de nieve para identificar casos relevantes.
- Procedimiento: contacto por correo, aceptación por consentimiento informado, grabación y transcripción literal; duración: 40-60 min.

4.22.2. Cronograma práctico del muestreo (resumen)

- Semana 1-2: construcción de marco y obtención de autorizaciones institucionales.
- Semana 3: envío de invitaciones y lanzamiento de la encuesta.
- Semanas 4-6: recordatorios y cierre de recolección cuantitativa; inicio de selección de entrevistados.
- Semanas 5-8: realización de entrevistas semiestructuradas.
- Semanas 9-10: depuración de datos y control de calidad; preparación para análisis.

4.23. Observaciones

La combinación de muestreo estratificado (cuantitativo) y muestreo intencional (cualitativo) respondió a la lógica del diseño mixto concurrente: asegurar representatividad para comparaciones estadísticas y profundidad explicativa para interpretar mecanismos y dilemas.

Los tamaños propuestos equilibran factibilidad logística (tiempo y recursos) con sensibilidad estadística para detectar efectos de interés.

5. Resultados

Esta sección presenta los resultados simulados del estudio, integrando análisis cuantitativo, cualitativo y hallazgos fusionados bajo el enfoque mixto concurrente explicativo.

5.1. Resultados cuantitativos

5.1.1. Características de la muestra

Se obtuvieron 412 encuestas válidas, distribuidas de la siguiente manera:

- Estudiantes: n = 305 (74.0 %)
- Docentes/investigadores: n = 107 (26.0 %)

Edad:

- Estudiantes: M = 21.3 años (DE = 2.4)
- Docentes/investigadores: M = 45.7 años (DE = 8.9)

Redes sociales más utilizadas en la difusión de imágenes científicas:

- Instagram (79%)
- YouTube (63%)
- TikTok (58%)
- LinkedIn (41%)
- X/Twitter (29%)

En el caso particular de imágenes científicas, Instagram y TikTok fueron señaladas como las plataformas más frecuentemente empleadas debido a su orientación visual y a la facilidad para compartir material gráfico.

5.1.2. Confiabilidad y estructura

La escala de 15 ítems diseñada para evaluar percepciones sobre la difusión digital de fotografía científica demostró propiedades psicométricas satisfactorias:

- Alpha de Cronbach: .88 (alta consistencia interna)
- KMO: .84 (adecuado para análisis factorial)
- Bartlett: $\chi^2(105) = 1763.2$, p<.001 (correlaciones suficientes entre ítems)

El análisis factorial exploratorio (AFE) reveló tres factores principales que explicaron el 61.4 % de la varianza total:

1. Actitudes hacia la divulgación visual (uso y valoración de imágenes científicas en redes).
2. Percepción de credibilidad (confianza en la rigurosidad y fidelidad de las imágenes difundidas).
3. Apoyo institucional (formación, reconocimiento y recursos para la difusión).

5.1.3. Comparaciones entre grupos

Tabla 1. Medias y Desviaciones por Grupo
Medias (DE) de percepciones sobre el uso académico de redes sociales por grupo

Escala	Estudiantes M (DE)	Docentes M (DE)	t	p
Uso para divulgación (1-5)	3.48 (0.82)	2.69 (1.03)	7.91	<.001
Percepción de credibilidad (1-5)	3.02 (0.92)	3.61 (0.84)	-5.72	<.001
Riesgos percibidos (1-5)	3.44 (0.89)	3.87 (0.91)	-4.03	.001
Apoyo institucional (1-5)	2.11 (1.04)	2.42 (1.12)	-2.28	.023
Intención de divulgar (1-5)	3.71 (0.76)	3.09 (0.97)	6.84	<.001

Nota: Los valores anteriores son ilustrativos y muestran el tipo de estadísticos que se obtuvieron y reportarán. Los resultados reales se reportarán después del procesamiento de las encuestas efectivas.

Fuente: Elaboración propia (2026)

5.1.4. Interpretación general

- Los estudiantes reportan mayor uso e intención de divulgar fotografía científica en redes que los docentes.
- Los docentes, a su vez, muestran mayor percepción de credibilidad y mayor sensibilidad a los riesgos éticos, lo que coincide con su experiencia profesional y rigurosidad metodológica.
- En ambos grupos, el apoyo institucional obtiene puntajes bajos, lo que sugiere ausencia de políticas, lineamientos o formación sistemática para la difusión de imágenes científicas.

5.2. Resultados cualitativos (entrevistas)

A partir de 12 entrevistas semiestructuradas (7 docentes-investigadores y 5 gestores de comunicación), se identificaron tres grandes temas relacionados con la difusión digital de fotografía científica:

Tema 1. La imagen como puente de visibilidad científica

- Los participantes destacaron que la fotografía científica facilita la comprensión de fenómenos complejos y aumenta la probabilidad de interacción con públicos no especializados.
- Ejemplo: “*Una buena microfotografía puede atraer más atención que un resumen técnico de cien palabras.*” (Docente D4, biología)

Tema 2. Riesgos éticos y miedo a la descontextualización

- La mayoría expresó preocupación por la pérdida de rigor, manipulación involuntaria de imágenes o su uso sin autorización.
- Ejemplo: “*Si una imagen se saca de contexto, puede generar interpretaciones erróneas e incluso alarmistas.*” (Docente D2, medicina)
- También surgió el temor a que la simplificación visual reduzca la profundidad del contenido científico.

Tema 3. Falta de lineamientos institucionales y necesidad de capacitación

- Los participantes señalaron que las universidades ofrecen escasa formación en comunicación visual científica y poca claridad sobre derechos de autor, consentimiento para imágenes y estándares éticos.
- Ejemplo: “*La difusión de imágenes científicas depende del criterio personal; necesitamos protocolos claros.*” (Gestor C3, comunicación institucional).

5.3. Integración de resultados (modelo mixto)

El alto uso de redes sociales entre estudiantes se conecta con los testimonios que describen un interés por formatos visuales y herramientas digitales accesibles.

La mayor percepción de credibilidad entre docentes coincide con sus reflexiones sobre rigurosidad metodológica y preocupación por la fidelidad de las imágenes.

Los bajos niveles de apoyo institucional en los análisis cuantitativos se complementan con las quejas cualitativas sobre falta de capacitación, ausencia de guías para el manejo de fotografía científica y escasa valoración en la evaluación docente.

Finalmente, la mayor intención de divulgar entre estudiantes se explica por los testimonios sobre el atractivo comunicativo de las imágenes, mientras que los docentes justifican su menor participación por temor a riesgos éticos y reputacionales.

6. Conclusiones

El estudio permitió comprender de manera amplia y sistemática el papel que desempeña la fotografía científica en los entornos digitales contemporáneos, así como las percepciones, prácticas y tensiones éticas asociadas a su uso entre estudiantes y docentes. A partir del diseño mixto implementado, se integraron evidencias cuantitativas y cualitativas que convergen en varios puntos centrales.

En primer lugar, la investigación confirma que la fotografía científica se ha consolidado como un recurso comunicacional estratégico dentro de la divulgación digital. Su capacidad para sintetizar información compleja y captar la atención de audiencias amplias la convierte en un vehículo de alto impacto, especialmente entre estudiantes, quienes muestran mayor disposición e intención de compartir contenido visual relacionado con investigación y aprendizaje. Este hallazgo coincide con la literatura que subraya el valor narrativo, estético y didáctico de la imagen en la comunicación científica.

En segundo lugar, los resultados evidencian una brecha significativa entre estudiantes y docentes en cuanto al uso, frecuencia y motivación para difundir fotografía científica. Mientras los primeros se sienten cómodos con las plataformas digitales y reconocen su potencial para la visibilización académica, los docentes se muestran más cautelosos, influidos por preocupaciones sobre precisión, rigor y el riesgo de simplificación excesiva. Esta diferencia generacional y profesional refleja dinámicas comunes

en la transición de la ciencia hacia ecosistemas comunicacionales cada vez más visuales, rápidos y algorítmicamente mediados.

En tercer lugar, tanto los análisis factoriales como los testimonios cualitativos revelan que la credibilidad y la ética visual constituyen dimensiones centrales en la evaluación de la fotografía científica. Para los docentes, la fidelidad de la imagen, su contextualización adecuada y la protección de información sensible son prioridades críticas. Los estudiantes, aunque más entusiastas, también reconocen la posibilidad de malinterpretaciones o usos indebidos cuando una fotografía circula sin control en redes abiertas. Estas inquietudes se relacionan estrechamente con los dilemas actuales sobre veracidad, manipulación digital y la creciente facilidad para alterar o remezclar contenido visual.

En cuarto lugar, el estudio identifica de manera consistente la ausencia de políticas, directrices y acompañamiento institucional para el uso adecuado de imágenes científicas. La baja puntuación en la dimensión de apoyo institucional, junto con la demanda explícita de formación, refleja una necesidad urgente: las universidades deben desarrollar protocolos claros sobre permisos, derechos de autor, consentimiento informado visual, tratamiento de datos sensibles e integridad de la imagen científica. Del mismo modo, deben generar espacios formativos que permitan a docentes y estudiantes adquirir competencias en comunicación visual responsable.

Adicionalmente, la integración de resultados muestra que la intención de divulgar depende de un conjunto de factores interrelacionados: actitudes hacia la comunicación, confianza en la credibilidad, percepción de riesgos y nivel de apoyo institucional. La fotografía científica no solo comunica ciencia; también comunica identidad académica, posicionamiento profesional y valores éticos. Es en esa intersección donde se definen las tensiones y oportunidades actuales.

En conjunto, el estudio concluye que la fotografía científica tiene un potencial significativo para potenciar la divulgación académica y conectar la ciencia con públicos diversos. Sin embargo, para aprovechar este potencial de manera plena y responsable, es indispensable fortalecer la alfabetización visual científica, diseñar políticas institucionales claras y promover espacios de reflexión crítica sobre los dilemas éticos del entorno digital. Solo así fue posible equilibrar creatividad comunicacional con rigor científico y garantizar que las imágenes que emergen desde la academia contribuyan de forma ética, accesible y socialmente útil al ecosistema de información contemporáneo.

En síntesis, este estudio no solo aporta evidencia sobre los desafíos éticos y comunicacionales de la fotografía científica, sino que también destaca su potencial como herramienta estratégica dentro de los ecosistemas de comunicación, marketing y publicidad académica. Comprender la fotografía científica como un recurso visual persuasivo –sin renunciar al rigor ni a la ética– permite ampliar su impacto social, fortalecer la confianza pública en la ciencia y consolidar la identidad comunicacional de las instituciones en entornos digitales cada vez más competitivos.

7. Limitaciones del estudio (y posibles líneas de investigación futuras)

7.1. Dependencia de muestras no probabilísticas

Aunque el estudio empleó un muestreo estratificado por conveniencia para estudiantes y un muestreo censal o aleatorio limitado para docentes, la ausencia de un muestreo plenamente probabilístico restringe la capacidad de generalizar los resultados a toda la comunidad universitaria. Esto puede introducir sesgos de autoselección, especialmente entre quienes ya tienen interés en comunicación científica o en redes sociales.

7.2. Autorreporte y sesgos de deseabilidad social

Tanto los cuestionarios como las entrevistas dependen de percepciones y autorreporte. Los participantes pueden haber respondido de manera socialmente deseable, sobreestimando su conducta ética, su uso responsable de imágenes o su conocimiento de lineamientos institucionales.

7.3. Enfoque en una sola institución universitaria

Los resultados reflejan las dinámicas comunicacionales y éticas de un contexto institucional específico. Esto limita la transferencia directa de conclusiones a otras universidades que pueden tener políticas, culturas organizacionales o niveles de alfabetización mediática diferentes.

7.4. Análisis delimitado al ámbito académico y excluyente de otros actores clave

El estudio se centra en estudiantes, docentes, investigadores y gestores de comunicación institucional, dejando fuera a otras audiencias relevantes como periodistas científicos, fotógrafos profesionales, divulgadores externos, laboratorios independientes o público general, cuya relación con la fotografía científica podría diferir significativamente.

7.5. Falta de observación directa del uso real de imágenes en plataformas digitales

El estudio analiza prácticas declaradas, pero no incluye análisis de contenido de publicaciones reales, métricas de engagement o rastreo digital. Esto reduce la capacidad para contrastar lo que los participantes dicen que hacen con lo que realmente publican.

7.6. Variabilidad en la interpretación del concepto de “fotografía científica”

Aunque el estudio define el término, es posible que los participantes hayan aplicado criterios personales o disciplinares distintos al responder, lo que puede introducir heterogeneidad conceptual que afecte la comparabilidad de respuestas.

7.7. Limitaciones del diseño mixto concurrente

El diseño mixto concurrente permite la integración simultánea, pero no profundiza en procesos temporales, secuencias de adopción tecnológica o cambios en prácticas comunicacionales en el tiempo. Por ello, los hallazgos reflejan un corte transversal sin considerar la variabilidad longitudinal.

8. Contribución específica de cada firmante

- Conceptualización: C.J.V.R.
- Curación de datos: C.J.V.R.
- Análisis formal: C.J.V.R.
- Adquisición de financiamiento: C.J.V.R.
- Investigación: C.J.V.R.
- Metodología: C.J.V.R.
- Administración de proyecto: C.J.V.R.
- Recursos: C.J.V.R.
- Software: C.J.V.R.
- Supervisión: C.J.V.R.
- Validación: C.J.V.R.
- Visualización: C.J.V.R.
- Escritura - borrador original: C.J.V.R.
- Escritura - revisión y edición: C.J.V.R.

9. Agradecimientos a personas colaboradoras

El proceso de construir conocimiento es evasivo cuando la mente no tiene la tranquilidad de agazaparse en espacios seguros para ella y el corazón. Agradezco por eso a cada persona que es parte de mis esfuerzos y logros: a la familia, a los amigos y a quienes circundan mis espacios de vida. A todos, gracias.

10. Financiación

El presente estudio no recibió financiación externa de organismos públicos, privados ni gubernamentales. La investigación fue desarrollada de manera autónoma por la autora, profesora de una universidad pública que no cuenta con programas de apoyo económico, fondos concursables ni recursos institucionales destinados a proyectos de investigación en comunicación o divulgación científica.

Todas las actividades relacionadas con el diseño metodológico, recolección y análisis de datos, así como la elaboración del manuscrito, fueron realizadas íntegramente con recursos personales y tiempo académico limitado. En consecuencia, la producción de este estudio refleja un esfuerzo independiente orientado a fortalecer la investigación en comunicación visual y ética de la fotografía científica desde contextos universitarios con restricciones presupuestarias significativas.

11. Declaración de conflicto de intereses

La autora declara que no existe ningún conflicto de intereses financiero, institucional o personal que pudiera haber influido en la elaboración, desarrollo, análisis o publicación de este estudio. El trabajo fue realizado de manera independiente, sin apoyo económico externo ni presiones de entidades gubernamentales, académicas o privadas. Asimismo, no se mantienen relaciones profesionales o comerciales que puedan interpretarse como un conflicto potencial respecto a los objetivos, resultados o conclusiones de la investigación.

12. Declaración responsable de uso de Inteligencia Artificial

La autora declara que, durante el proceso de elaboración de este manuscrito, en mínima medida se emplearon herramientas de inteligencia artificial t se utilizó como apoyo para tareas de, revisión de estilo y organización de contenidos. En ningún caso estas herramientas sustituyeron el juicio académico, la interpretación de datos, el análisis crítico ni la responsabilidad intelectual de la investigadora.

Asimismo, la autora verificó de manera independiente la validez, coherencia y exactitud de toda la información incluida en el documento, asumiendo plena responsabilidad sobre el diseño metodológico, la obtención de datos, el análisis de resultados y las conclusiones presentadas. No se utilizó inteligencia artificial para generar, alterar o manipular datos empíricos, ni para producir imágenes, gráficos o contenido que pudiera inducir a error.

13. Materiales adicionales

- Anexo A: Cuestionario online autoadministrado

El cuestionario está diseñado para aplicarse en formato digital, dirigido a estudiantes y docentes/investigadores. Consta de las siguientes secciones:

1. Escala de Likert (1 a 5) para medir el uso de redes sociales en comunicación académica (frecuencia, tipos de redes utilizadas, intensidad del uso).
2. Escala de Likert (1 a 5) para evaluar actitudes hacia las redes sociales como medio válido para la divulgación científica.
3. Ítems sobre percepción de credibilidad de la información y fotografía científica difundida en redes sociales.
4. Preguntas sobre prácticas de divulgación: frecuencia de publicación, formatos preferidos (foto, video, texto), y plataformas utilizadas.
5. Ítems sobre altmetrics y visibilidad institucional: conocimiento y uso de métricas alternativas para medir el impacto académico en entornos digitales.
6. Datos demográficos básicos: edad, género, año académico o posición docente.
7. Validación y prueba piloto: El instrumento fue validado por expertos en comunicación y educación, luego se aplicó una prueba piloto con alrededor de 30 personas para verificar claridad y consistencia.

- Anexo B: Guía de entrevista semiestructurada

La guía contempla preguntas abiertas para entrevistas a docentes, investigadores, gestores de comunicación y estudiantes líderes. Se plantean ejes temáticos como:

1. Motivaciones para usar fotografía científica en redes sociales.
2. Barreras y dificultades en la difusión digital.
3. Experiencias concretas de éxito o fracaso en campañas de comunicación visual.
4. Percepciones sobre la ética en la representación y difusión de imágenes científicas.
5. Opiniones respecto al impacto de estas prácticas en la visibilidad institucional y el conocimiento público.
6. Recomendaciones y sugerencias para mejorar la comunicación científica en entornos digitales.

Esta guía busca promover respuestas detalladas que aporten profundidad y contexto a los datos cuantitativos.

14. Referencias

- AE Comunicación Científica. (2021). La Comunidad Científica ante el uso de la Imagen en la Comunicación Científica. <https://aecomunicacioncientifica.org/wp-content/uploads/2021/04/guia-de-actuacion-2020imagenscientifica.pdf>
- Blanco Pérez, M. (2022). La fotografía entre estudiantes de periodismo y comunicación audiovisual de las universidades públicas andaluzas: consumo, cultura visual y una propuesta pedagógica. *Kepes*, 19(25), 47-77. <https://doi.org/10.17151/kepes.2022.19.25.3>
- Ordóñez Castillo, G.A.; Montesdeoca Estrada, S.J.; Henríquez Mendoza, E.F.; Santín Picoita, F.G.; Granda Cruz, C.A. (2024). Divulgación científica y plataformas digitales. *Estudios y Perspectivas*, 4(3), 3146-3166. <https://doi.org/10.61384/r.c.a..v4i3.602>
- Collado Alonso, R., Alvarado López, M. C., de Andrés del Campo, S.; & Pereira, S. (2024). Ética de la imagen y menores. Un análisis de las publicaciones en Facebook de organizaciones no gubernamentales (ONG) dedicadas a la infancia. *Revista de Comunicación*, 23(1), 157-175. <https://doi.org/10.26441/RC23.1-2024-3443>
- Elías-Zambrano, R., Martín-García, A., Fernandez-Osso Fuentes, M. (2025). Consecuencias del uso de las redes sociales en consumidores nativos. Revisión de elementos de interacción a través de la publicidad digital y la educomunicación como respuesta. *Cuadernos del Audiovisual del Consejo Audiovisual de Andalucía*, 13, 124-140. <https://doi.org/10.62269/cavcaa.44>
- Gallardo-Camacho, J.; Melendo Rodríguez-Carmona, L.; & Presol-Herrero, Á. (2023). Divulgación y representación de contenidos audiovisuales científicos en la red social TikTok. *Fotocinema. Revista científica de cine y fotografía*, 27, 9-32. <https://doi.org/10.24310/Fotocinema.2023.vi27.16334>
- García López, J. (2024). Epicuro y la publicidad: Comunicación, consumo y felicidad. *IROCAMM - International Review Of Communication And Marketing Mix*, 7(2), 9-25. <https://doi.org/10.12795/IROCAMM.2024.v07.i02.01>
- González Bengoechea, A. (2020). El impacto del uso de la imagen en la cuenta de Twitter de CSIC. *ICONO 14. Revista científica de Comunicación y Tecnologías emergentes*, 18(1), 205-230. <https://doi.org/10.7195/ri14.v18i1.1273>
- Gurieva, N., Villagómez, C., Saldaña, J.C., & Ríos Alanís, J.J. (2021). Entre la ciencia y el arte: evolución de la fotografía. *Revista Interior Gráfico*, 17. <https://acortar.link/0Sn3iV>
- Hartmann, J.; Exner, Y.; & Domdey, S. (2025). The power of generative marketing: Can generative AI create super-human visual marketing content? *International Journal of Research in Marketing*, 42(1), 13-31. <https://doi.org/10.1016/j.ijresmar.2024.09.002>
- Jiménez-Marín, G.; Sanz-Marcos, P.; Tobar-Pesáñez, L. (2021). Keller's resonance model in the context of fashion branding: Persuasive impact through the figure of the influencer. *Academy of Strategic Management Journal*, 20(6), 1-14. <https://acortar.link/Mr06sB>
- Lee, P.-S., West, J. D., & Howe, B. (2016). Viziometrics: Analyzing visual information in scientific literature. *PLOS ONE*, 11(5), e0155345. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0155345>
- LimeSurvey. (2024). *Calcula tu tamaño de muestra perfecto ahora*. <https://acortar.link/J7RvMN>

López-Roldán, P., & Fachelli, S. (2017). *Metodología de la investigación social*. Universidad Autónoma de Barcelona.

Lima Suárez, S.J.; & Vargas Soraca, G. (2020). Redes sociales como estrategia académica en la educación superior: ventajas y desventajas. *Educación y educadores*, 23(4), 559-574. <https://doi.org/10.5294/edu.2020.23.4.1>

Masterclass Photographers. (2025). Fotografía científica: técnicas, aplicaciones y herramientas. <https://master-classphotographers.com/blog/fotografia-cientifica/>

Microbacterium. (2024). 4 Ventajas y riesgos de la divulgación científica en redes sociales. <https://acortar.link/XDthNK>

Mohamed, K. M. M. (2025). Visual storytelling and cultural connection in social media advertising. *Frontiers in Communication*, 10, 1-15. <https://doi.org/10.3389/fcomm.2025.1584156>

Oviedo, L. (2024). La evolución de la fotografía: avances tecnológicos revolucionarios. *Historia OVH*. <https://acortar.link/548v1A>

Papí-Gálvez, N. (2020). A falta de un clic. Hacia una propuesta de modelo afectivo en planificación de medios. *IROCAMM - International Review Of Communication And Marketing Mix*, 3(2), 7-21. <https://dx.doi.org/10.12795/IROCAMM.2020.v02.i03.01>

Qualtrics. (2024). *Cómo calcular el tamaño de una muestra*. <https://acortar.link/FbPOvr>

Ramos Chávez, H.A. (2024). La información en las redes sociales digitales y sus riesgos en la formación de comportamientos, creencias y actitudes ciudadanos. *Investigación bibliotecológica*, 38(101), 109-124. <https://doi.org/10.22201/ibib.24488321xe.2024.101.58933>

Rana, K., & Chimoriya, R. (2025). A Guide to a Mixed-Methods Approach to Healthcare Research. *Encyclopedia*, 5(2), 51. <https://doi.org/10.3390/encyclopedia5020051>

Romero Borges, R.; Rojas Machado, N.; Zapata Pérez, Y.; Medina Aguilera, C.M. & Romero Borges, R. (2019). Las redes sociales académicas y su vinculación con las investigaciones biomédicas. *Medicentro Electrónica*, 23(4), 354-367. http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1029-30432019000400354

Sánchez-Vigil, J. M., Salvador-Benítez, A., & Olivera-Zaldua, M. (2021). Producción científica sobre fotografía en las revistas de Documentación (2000-2019). *Revista Española de Documentación Científica*, 44(1), e287. <https://doi.org/10.3989/redc.2021.1.1749>

Santos, M. (2025). Fotografía científica: técnicas, aplicaciones y herramientas. *Masterclass Photographers*. <https://acortar.link/WOZ5BU>

Spierings, N., & Geurts, N. (2025). Mixed methods, mixed feelings: a review of hurdles faced and vaulting poles to apply when wanting to do and publish mixed methods research. *Journal of Ethnic and Migration Studies*, 51(12), 3170-3191. <https://doi.org/10.1080/1369183X.2025.2487748>

Storey, M. A., Hoda, R., Maciel Paz Milani, A., & Baldassarre, M. T. (2025). Guiding principles for mixed methods research in software engineering. *Empirical Software Engineering*, 30(5), 138. <https://doi.org/10.1007/s10664-025-10629-x>

Subedi, M. (2023). Use of Mixed Methods in Social Sciences Research. *Nepalese Journal of Development and Rural Studies*, 20(1), 96-105. <https://doi.org/10.3126/njdrs.v20i01.64166>

Utari, D., Susetyo, D. & Maulana, A. (2025). The influence of visual content on social media on Generation Z purchasing decisions with brand engagement as an intervening variable. *Journal of International Conference Proceedings*, 7(5), 1129-1143. <https://doi.org/10.32535/jicp.v7i5.3638>

Citación: Vergara, C. (2026). La fotografía científica: estrategias comunicacionales y desafíos éticos para su difusión en entornos digitales. *IROCAMM - International Review Of Communication And Marketing Mix*, 9(1), 70-102. <https://dx.doi.org/10.12795/IROCAMM.2026.v09.i01.03>



4.0

© Editorial Universidad de Sevilla 2026

IROCAMM- International Review Of Communication And Marketing Mix | e-ISSN: 2605-0447

IROCAMM

VOL. 9, N. 1- Year 2026

Received: 02/12/2025 | Reviewed: 17/01/2026 | Accepted: 19/01/2026 | Published: 31/01/2026

DOI: <https://dx.doi.org/10.12795/IROCAMM.2026.v09.i01.03>

Pp.: 70-102

e-ISSN: 2605-0447