Machine Translated by Google
RCMOS – Revista Científica Multidisciplinaria El Conocimiento.
ISSN: 2675-9128. São Paulo-SP.

Año V, vol. 2, 2025 | Envío: 15/08/2025 | Aceptado: 19/08/2025 | Publicación: 21/08/2025

La transición epistemológica en la fotografía: de los sensores de haluro de plata a los sensores CMOS y sus repercusiones en la pedagogía de la comunicación visual.

La transición epistemológica en la fotografía: de los sensores de haluro de plata a los sensores CMOS y sus repercusiones en la pedagogía de la comunicación visual.

Leonardo Kerkhoven

Relaciones Públicas - ULBRA.

RESUMEN

Este ensayo investiga la profunda reestructuración epistemológica y pedagógica resultante de la migración de la matriz fotográfica química a la arquitectura digital. El análisis disecciona la sustitución de los cristales de haluro de plata por semiconductores CMOS, destacando cómo esta alteración material reconfiguró no solo la física de la captura de luz, sino también la propia ontología de la imagen.

Este artículo examina el impacto de esta disrupción en los planes de estudio de Comunicación Visual, donde la latencia del laboratorio tradicional ha dado paso al flujo inmediato de datos, lo que exige nuevas metodologías de enseñanza. Mediante un análisis basado en la teoría de la comunicación, la física óptica y la cibernética, el artículo propone una reestructuración académica que trasciende la mera formación en software y recupera el rigor conceptual en la educación de los productores audiovisuales contemporáneos.

Palabras clave: Epistemología de la imagen; Sensores CMOS; Pedagogía de la comunicación; Haluro de plata; Postfotografía.

ABSTRACTO

Este ensayo investiga la profunda reestructuración epistemológica y pedagógica resultante de la migración de la matriz fotográfica química a la arquitectura digital. El análisis disecciona la sustitución de los cristales de haluro de plata por semiconductores CMOS, mostrando cómo esta alteración material reconfiguró no solo la física de la captura de luz, sino también la ontología misma de la imagen. Se examina el impacto de esta ruptura en los planes de estudio de Comunicación Visual, donde la latencia del laboratorio tradicional ha dado paso al flujo inmediato de datos, lo que exige nuevas metodologías de enseñanza. Mediante un análisis basado en la teoría de la comunicación, la física óptica y la cibernética, el artículo propone una redefinición académica que trasciende la mera formación en software, recuperando el rigor conceptual en la formación de los productores audiovisuales contemporáneos.

Palabras clave: Epistemología de la imagen; Sensores CMOS; Pedagogía de la comunicación; Haluro de plata; Postfotografía.

INTRODUCCIÓN

La historia de la comunicación visual occidental está intrínsecamente ligada al desarrollo de los dispositivos.

Aspectos técnicos de la reproducibilidad. La transición de la fotografía analógica a la digital no representó

No se trata solo de una actualización de la herramienta, sino también de una profunda fisura ontológica en la relación.

entre el referente, la luz y el soporte, configurando una nueva fase teórica delineada por los pensadores

como Flusser (1985) y Fontcuberta (2010). El abandono de la matriz fotosensible química en favor de

Los transductores optoelectrónicos han modificado estructuralmente el estado de la verdad fotográfica y la

La velocidad a la que se difunde la información basada en imágenes en la sociedad interconectada.

En el ámbito académico, este cambio exige un escrutinio riguroso de cómo se enseña

La imagen está estructurada. Se sustituyen los procesos de revelado y fijación química por algoritmos.

Este artículo se publica en acceso abierto bajo la licencia Creative Commons Attribution, que permite el uso, la distribución y la reproducción sin restricciones en cualquier medio, siempre que se cite correctamente la obra original.

Machine Translated by Google
RCMOS – Revista Científica Multidisciplinaria El Conocimiento.
ISSN: 2675-9128. São Paulo-SP.

Año V, vol. 2, 2025 | Envío: 15/08/2025 | Aceptado: 19/08/2025 | Publicación: 21/08/2025

El software de interpolación y procesamiento de datos brutos ha fragmentado la pedagogía.
tradicional. Este artículo pretende analizar, desde una perspectiva científica, los aspectos físicos, técnicos y
comunicación de la luz a su conversión binaria, demostrando cómo las instituciones educativas de
Los programas de comunicación social deben adaptar sus metodologías para formar personas con pensamiento crítico.
capaces de operar el nuevo ecosistema visual, distanciándose del determinismo tecnológico ciego.

1. La física de la luz y la ontología de la imagen fotográfica

Para comprender la fotografía desde un punto de vista académico se requiere, ante todo, un dominio de su naturaleza física...
Entrada primaria: radiación electromagnética. Luz, que opera en dualidad onda-partícula,
Constituye el vector de información física que emana de los cuerpos o que es reflejada por ellos hacia el espacio. Según
Según Hecht (2015), el espectro visible comprende longitudes de onda específicas que interactúan con
Materiales fotosensibles o materiales con fotodiodos que desencadenan reacciones específicas. El estudio de la óptica.
La revolución geométrica —refracción, dispersión y aberraciones cromáticas— sigue siendo el pilar irreductible de...
formación de imágenes, independientemente del medio final.
Históricamente, esta interacción física ha garantizado a la fotografía su carácter indicial. Bazin (1945)
Concebía la imagen fotográfica como una emanación directa de la realidad, una transferencia de la realidad.
hecho posible por la impasividad de la lente. La luz tocó el objeto y luego la emulsión,
estableciendo prueba irrefutable de su existencia. Esta conexión física directa conferida a
La comunicación visual del siglo XX tuvo un fuerte peso documental y periodístico, sirviendo de base para los discursos.
Los problemas sociales tienen una materialidad incuestionable.
La objetividad intrínseca del fenómeno óptico siempre ha contrastado con la subjetividad de
encuadre. Kossoy (2001) advierte que la fotografía es una traducción bidimensional y recortada de
una realidad tridimensional continua. La luz capturada está mediada por la elección humana.
apertura, velocidad de obturación y distancia focal —, variables físicas que cambian
Altera drásticamente la semántica de la imagen resultante. Por lo tanto, la óptica no es solo ciencia pura; es la
sintaxis del lenguaje fotográfico.
Desde la perspectiva de la Teoría de la Información de Shannon (1948), la luz proyectada por la lente a través de la
Una cámara oscura es un flujo continuo de datos. La eficacia de la comunicación visual depende de...
Minimizar el ruido en este canal. En los sistemas ópticos, el ruido se manifiesta como una difracción excesiva.
o reflejos internos (destello), que degradan la señal principal. El estudio científico de las lentes tiene como objetivo
para maximizar la fidelidad de esta transmisión antes de que la luz llegue al medio de grabación.
En consecuencia, la pedagogía de la fotografía debe comenzar invariablemente con la física. El salto
La prisa por manejar cámaras complejas genera operadores mecánicos en lugar de...

Este artículo se publica en acceso abierto bajo la licencia Creative Commons Attribution, que permite el uso, la distribución y la reproducción sin restricciones en cualquier medio, siempre que se cite correctamente la obra original.

Machine Translated by Google
RCMOS – Revista Científica Multidisciplinaria El Conocimiento.
ISSN: 2675-9128. São Paulo-SP.

Año V, vol. 2, 2025 | Envío: 15/08/2025 | Aceptado: 19/08/2025 | Publicación: 21/08/2025

pensadores visuales. La comprensión científica de cómo los fotones viajan, convergen e interactúan con
Las diferentes superficies proporcionan al estudiante la capacidad de predecir resultados y planificar la iluminación.
Estructuración compleja y precisa del mensaje visual incluso antes de pulsar el obturador.

2. MATERIALIDAD QUÍMICA: EL DOMINIO DEL HALURO DE PLATA

La base epistemológica de la fotografía analógica reside en la química de los cristales de haluro de plata.
suspendidos en gelatina. Cuando los fotones chocan con estos cristales dentro de la cámara, provocan
la liberación de electrones, alterando la estructura iónica de la plata y formando lo que Langford (2010)
Describe qué es una "imagen latente". Esta imagen es invisible a simple vista, existiendo únicamente como...
Potencial químico latente en la película, a la espera de que el proceso catalítico de desarrollo se manifieste.
físicamente.

Este proceso de laboratorio impuso una latencia temporal y espacial innegociable en la comunicación.
visual. Barthes (1980), en sus reflexiones sobre la cámara oscura, destaca esta larga gestación de
El fotógrafo trabajaba en la oscuridad, aislado del sujeto, confiando en su memoria técnica.
para calcular el desarrollo de la emulsión en los baños de revelador, baño de parada y fijador.
La lentitud exigía una profunda reflexión metodológica: cada clic consumía materia prima.
Procesamiento finito y sensible al tiempo.
La estructura física de la imagen resultante se caracterizó por la aleatoriedad de los granos de plata.
A diferencia de los píxeles alineados en una cuadrícula geométrica, el grano de la película se presenta
una distribución estocástica orgánica. Se requieren películas de alta sensibilidad (ISO alto).
Los cristales más grandes aumentaban la probabilidad de interceptar fotones, pero comprometían...
resolución. Esta limitación física dictó la estética del fotoperiodismo clásico e impuso límites rígidos.
al trabajo nocturno y a la acción.
Desde un punto de vista pedagógico, la enseñanza de laboratorio en química impone un rigor disciplinario estricto a...
estudiantes de comunicación. El Sistema de Zonas, formulado por Ansel Adams (1980), ejemplifica el
La máxima expresión del control técnico: requería que el estudiante previsualizara la imagen final y la midiera con precisión.
la luminancia de la escena y calibrar la exposición para ampliar o reducir el contraste en el baño.
Químico. Los errores en el momento de la captura rara vez podían mitigarse mediante la magnificación sin una pérdida importante.
de calidad.
La escasez de película fotográfica en ese entorno forjó una mentalidad fotográfica basada en la precisión y la exactitud.
Intención. El estudiante no estaba "probando" la luz infinitamente; necesitaba comprender la física de la luz y confiar en ella.
en los fotómetros para asegurar que el haluro de plata reaccionara según lo previsto. La exclusión
El cambio progresivo del laboratorio de química en los planes de estudio modernos no solo ha eliminado un

Este artículo se publica en acceso abierto bajo la licencia Creative Commons Attribution, que permite el uso, la distribución y la reproducción sin restricciones en cualquier medio, siempre que se cite correctamente la obra original.

Machine Translated by Google

Año V, vol. 2, 2025 | Envío: 15/08/2025 | Aceptado: 19/08/2025 | Publicación: 21/08/2025

Una técnica anacrónica, pero que también erradicó una corriente de pensamiento basada en la planificación.
meticuloso y respetuoso con la materialidad del soporte.

3. La disrupción digital y la arquitectura de los sensores CMOS

La revolución digital en la obtención de imágenes se produjo con la sustitución de la química por la física del estado sólido.
específicamente a través de sensores CMOS (semiconductor complementario de óxido metálico).
Fossum (1997), pionero en el desarrollo del sensor de píxeles activos, detalla cómo la arquitectura
La tecnología CMOS permitió la integración de amplificadores en cada píxel, reduciendo el consumo de energía y
permitiendo la lectura rápida y masiva de datos. El evento fotográfico dejó de ser una reacción de
oxidación para convertirse en un registro del voltaje eléctrico resultante del efecto fotoeléctrico.
Este cambio arquitectónico transformó lo continuo en discreto. La luz cae sobre millones de
Fotodiodos microscópicos dispuestos en una matriz rectangular. Cada "pozo" acumula fotones y genera
Una carga eléctrica proporcional a la intensidad de la luz. Esta carga analógica pasa a través de un convertidor.
Convertidor analógico-digital (ADC), que resulta en un valor binario puro. Manovich (2001) define esto
La cuantificación matemática como principal disrupción de los nuevos medios: la imagen fotográfica se ha convertido en...
si se trata de una base de datos alfanumérica perfectamente clonable e inmune a la degradación generacional.
Para capturar colores, la gran mayoría de los sensores CMOS utilizan la matriz de filtros Bayer.
(Nakamura, 2005). Cada píxel captura solo un canal de color (rojo, verde o azul). El color
El archivo final completo es una ilusión matemática generada por un algoritmo de interpolación de color.
(desentrelazado), que interpola datos de píxeles adyacentes. Por lo tanto, en su máxima expresión
Fundamentalmente, la fotografía digital en color es esencialmente una aproximación computacional, no...
Un registro completo y sencillo.
Esta digitalización eliminó la latencia característica de la era de los haluros de plata. La pantalla LCD
Se instaló un circuito de retroalimentación instantánea en la parte posterior de la cámara. El fotógrafo valida la
exposición, enfoque y encuadre en tiempo real. Bate (2019) argumenta que esta inmediatez
Esto cambió el enfoque práctico: de tomas planificadas y únicas pasamos al método de ensayo y error.
interactivo. La pantalla reemplazó la vista previa mental con la postvisualización inmediata, reconfigurando
La relación cognitiva del creador con la escena.
Además, el desarrollo de la tecnología CMOS introdujo conceptos modernos como la invariancia.
ISO y fotografía computacional. Los sensores actuales tienen una relación señal-ruido muy alta.
eficiente, ya que la subexposición severa se puede corregir durante el procesamiento del archivo RAW sin
inyección de ruido destructivo. La captura se convirtió simplemente en la recopilación bruta de datos dinámicos; la
El laboratorio oscuro ha sido reemplazado por el espacio latente del software matemático, donde se toman decisiones.

Este artículo se publica en acceso abierto bajo la licencia Creative Commons Attribution, que permite el uso, la distribución y la reproducción sin restricciones en cualquier medio, siempre que se cite correctamente la obra original.

Machine Translated by Google
RCMOS - Revista Científica Multidisciplinaria El Conocimiento.
ISSN: 2675-9128. São Paulo-SP.

Año V, vol. 2, 2025 | Envío: 15/08/2025 | Aceptado: 19/08/2025 | Publicación: 21/08/2025

El contraste, el balance de blancos y la agudeza visual se miden de forma no destructiva y a posteriori.

4. Teoría de la comunicación social y el nuevo ecosistema de la imagen

La migración a la arquitectura de datos cambió no solo la cámara, sino también el circuito de distribución de la información. Desde la perspectiva de la teoría de la comunicación, la fotografía ha abandonado su Un estado estático de impresión en papel se convierte en un objeto fluido en las redes digitales. Jenkins (2006), al formular la cultura de la convergencia, señala que el contenido fluye a través de múltiples plataformas. La imagen digital está programada para circular; su valor social se mide por la interacción, por Compartir y la capacidad de volverse viral de inmediato.

Esta facilidad de producción ha generado una inflación sin precedentes de imágenes. Al actualizar los conceptos Desde la perspectiva de Bourdieu sobre los usos sociales de la fotografía, se observa que el acto de fotografiar ha dejado de ser un... Un rito solemne que se convierte en un lenguaje coloquial y efímero. La hiperabundancia de imágenes. Esto trivializó ciertos géneros fotográficos, obligando a los profesionales de la comunicación visual a buscar otros nuevos. paradigmas estéticos y discursivos para destacar en medio de la contaminación visual de las plataformas social.

Hemos entrado en la era de la "postfotografía", un término consolidado por Ritchin (2009) y Mitchell (1992), en que el estatus de la imagen como documento irrefutable se ha derrumbado definitivamente. Si la ontología La química atestiguaba el "esto era" de Barthes; el píxel, infinitamente mutable, infunde duda ontológica. Constante. Imágenes sintéticas, algoritmos de relleno generativo basados en inteligencia. La inteligencia artificial y los deepfakes han destruido la indexicalidad innata. La sociedad consume datos visuales. Editado minuciosamente bajo la apariencia de un documental de realidad.

En este ecosistema, las imágenes también actúan como agentes de vigilancia y minería de datos. invisible. Gómez Cruz (2012) explora la importancia de los metadatos (EXIF) incrustados en cada uno Archivo digital. La fotografía contemporánea contiene coordenadas GPS, datos del dispositivo y hora. Métricas de captura precisas y exactas. En las redes sociales, la imagen funciona como un "cebo" algorítmico: qué Lo que importa a la plataforma no es necesariamente la composición estética de un paisaje, sino más bien Datos del usuario y contexto de visualización extraídos de la interacción con el archivo.

Es imperativo que los estudios de Comunicación Social aborden la alfabetización algorítmica y la ecología. de las imágenes (Santaella, 2023). El público en general rara vez entiende que la fotografía mostrada en Una pantalla de teléfono inteligente ya ha pasado por docenas de compensaciones computacionales (HDR automático, (nitidez sintética, corrección de lente) desarrollada por ingenieros de software, no por el operador del cámara. Hoy en día, los profesionales de la comunicación trabajan en un entorno de simulación especular. (Machado, 2022), en la que la verdad visual es una construcción negociada entre algoritmos e interfaces.

Este artículo se publica en acceso abierto bajo la licencia Creative Commons Attribution, que permite el uso, la distribución y la reproducción sin restricciones en cualquier medio, siempre que se cite correctamente la obra original.

Machine Translated by Google

Año V, vol. 2, 2025 | Envío: 15/08/2025 | Aceptado: 19/08/2025 | Publicación: 21/08/2025

5. Impactos pedagógicos en la enseñanza de la comunicación visual.

Las transformaciones tecnológicas descritas imponen una crisis metodológica en las facultades de Comunicación, Artes y Periodismo. El reemplazo resumido de laboratorios químicos por salas que contienen Los monitores calibrados aportaron agilidad logística, pero aniquilaron el aprendizaje orgánico y fundamental. en limitaciones materiales. Zakia (2012) señala que las directrices curriculares deben compensar esto. facilidad técnica, asegurando que la eliminación del límite de disparo no dé lugar a negligencia en observación crítica del objeto.

La educación moderna se ha centrado excesivamente en la fluidez en el uso del software de conversión RAW. como Lightroom y Capture One. La capacidad de editar de forma no destructiva enseña a los estudiantes. que casi cualquier error de exposición puede recuperarse matemáticamente. Esta prerrogativa crea una Paradoja pedagógica: la extrema latitud de exposición de los sensores CMOS contemporáneos fomenta Negligencia en el uso juicioso de los fotómetros y la iluminación precisa en el estudio. Se enseña que... "Guardar" la imagen en lugar de construirla correctamente.

La consecuencia de un plan de estudios centrado exclusivamente en herramientas digitales es... Formación de operadores mecánicos que carece de reflexión sobre la sintaxis visual. El dominio de El software es efímero, ya que las interfaces y los algoritmos cambian anualmente; la comprensión de la luz, de La relación entre composición y semiótica es perenne. El mundo académico se enfrenta al reto de desplazar el énfasis de este eje. operativo (presionar el botón y aplicar filtros) para el eje analítico y curatorial, enseñando a los estudiantes a filtrar el ruido informativo que ellos mismos producen.

También es necesario un debate sobre la ética en la postproducción, en particular en lo que respecta a la frontera entre filmación y rodaje. La manipulación fotográfica y computacional se disolvió dentro del propio teléfono celular, según los resúmenes. Los académicos de fotoperiodismo y comunicación documental necesitan actualizar sus códigos de conducta. Los estudiantes deberían debatir hasta qué punto es apropiado destacar la recuperación o la interpolación de inteligencia. La inteligencia artificial en un archivo RAW altera la veracidad de las noticias. La alfabetización crítica de imágenes se ha vuelto tan... Tan vital como la experiencia técnica.

Finalmente, se plantea la necesidad de una pedagogía híbrida y fundamentalmente regresiva. La enseñanza de vanguardia no puede prescindir de la enseñanza de la física de la luz. Proponer ejercicios a los estudiantes con... Límites estrictos de rodaje, uso riguroso de la medición de la luz incidente y restricción total de la postproducción. Simula la precisión del cine con la comodidad de la tecnología digital. Solo a través de una arquitectura Un plan de estudios que exige una planificación racional puede formar líderes capaces de dominar el ecosistema. sistemas cibernéticos sin convertirnos en rehenes de su automatización.

Este artículo se publica en acceso abierto bajo la licencia Creative Commons Attribution, que permite el uso, la distribución y la reproducción sin restricciones en cualquier medio, siempre que se cite correctamente la obra original.

Machine Translated by Google
RCMOS – Revista Científica Multidisciplinaria El Conocimiento.
ISSN: 2675-9128. São Paulo-SP.

Año V, vol. 2, 2025 | Envío: 15/08/2025 | Aceptado: 19/08/2025 | Publicación: 21/08/2025

CONCLUSIÓN

Investigación epistemológica sobre la transición de los semiconductores de haluro de plata a los semiconductores CMOS.
Esto demuestra que el acto de fotografiar ha experimentado una transformación mucho más profunda que la mera...
Modernización de la maquinaria. Como atestiguan la teoría de la comunicación y la óptica física, la imagen
Evolucionó desde un registro indexical continuo, ligado a una contingencia química, a una arquitectura.
Matemáticas discretas. Este nuevo formato, si bien es inmensamente más versátil y tolerante a fallos.
técnicas, rompieron irrevocablemente el pacto de objetividad que la sociedad mantenía con la
producciones fotográficas del siglo pasado.
Esta desmaterialización técnica ha alterado sustancialmente la relación entre el productor audiovisual y el
El tiempo y el rigor de la disciplina. La abolición de la cámara oscura y el auge de la pantalla LCD como elemento clave.
Los validadores instantáneos crearon un entorno de sobreproducción basada en imágenes, fundamentado en el método de ensayo y error.
La física cuantitativa de los fotones convertidos en voltaje eléctrico ha democratizado la obtención de imágenes precisas.
Sin embargo, gracias al amplio rango dinámico del equipo, se produjo un descenso paralelo.
en la excelencia de la planificación de la luz a favor de soluciones de postprocesamiento algorítmico.
En el ámbito sociológico y en la teoría de la comunicación, se ha observado la consolidación de un ecosistema.
Basada enteramente en la circulación y los metadatos. La fotografía se ha convertido en el lenguaje principal.
de convergencia digital, sirviendo simultáneamente como vector narrativo y como herramienta de
Extracción de datos de comportamiento mediante plataformas de red. Este escenario se caracteriza por la fluidez y la saturación.
La comunicación algorítmica exige del comunicador contemporáneo una profunda comprensión semiótica, capaz de
Para distinguir entre la documentación objetiva y las simulaciones matemáticas que impregnan el tejido social.
Ante este diagnóstico multifactorial, resulta evidente un grave déficit en los enfoques pedagógicos.
corrientes adoptadas por las instituciones de educación superior. El enfoque desproporcionado en
Instrumentalización del software de edición y las últimas funcionalidades de las cámaras digitales.
Omite los fundamentos teóricos necesarios para el desarrollo de una aguda inteligencia visual. Enseñanza académica
No debe limitarse a respaldar las comodidades industriales; también le corresponde promover la fricción cognitiva.
lo cual conduce al dominio técnico y al discernimiento crítico en lo que respecta al lenguaje.
La propuesta de rediseño curricular presentada en este ensayo aboga por un retorno decisivo.
a los fundamentos inalterables de la luz. Una metodología de enseñanza eficaz para cursos sobre
La comunicación visual debe combinar la agilidad de la matriz CMOS con el rigor ético y operativo.
de la era química. Los ejercicios académicos necesitan simular la finitud de la materia, obligando a los estudiantes
Previsualizan la imagen conceptualmente antes de cualquier ejecución técnica. Alfabetización
La fotografía avanzada requiere que la mente actúe antes que el transductor optoelectrónico.
De cara a 2025, donde el procesamiento generativo y la computación neuronal...

Este artículo se publica en acceso abierto bajo la licencia Creative Commons Attribution, que permite el uso, la distribución y la reproducción sin restricciones en cualquier medio, siempre que se cite correctamente la obra original.

Machine Translated by Google
RCMOS – Revista Científica Multidisciplinaria El Conocimiento.
ISSN: 2675-9128. São Paulo-SP.

Año V, vol. 2, 2025 | Envío: 15/08/2025 | Aceptado: 19/08/2025 | Publicación: 21/08/2025

Están íntimamente integrados en los dispositivos de captura, la separación entre la imagen
La imagen capturada y renderizada se desmorona por completo. La academia será juzgada por su capacidad.
para capacitar a profesionales que comprendan esta diferencia entre los niveles de programación y
epistemología. Una comprensión profunda de la evolución técnica detallada en este artículo es la única manera
Un antídoto académico contra la automatización de la mirada, que garantiza que el ser humano siga siendo el
El autor intelectual, y no meramente el operador biológico, de las tecnologías de producción de imágenes del futuro.

REFERENCIAS

ADAMS, Ansel. La cámara. Nueva York: New York Graphic Society, 1980.

BARTHES, Roldán. Cámara lúcida: reflexiones sobre la fotografía. Río de Janeiro: Nova Fronteira, 1980.

BATE, David. Fotografía: Los conceptos clave. 2ª ed. Londres: Routledge, 2019.

BAZIN, André. ¿Qué es el cine? São Paulo: Cosac Naify, 1945 (Edición brasileña: 2014).

FLUSSER, Vilém. Filosofía de la caja negra: ensayos para una futura filosofía de la fotografía. São Paulo: Paulo: Hucitec, 1985.

FONTCUBERTA, Joan. La furia de las imágenes: notas sobre la posfotografía. Lisboa: Orfeu Negro, 2010.

FOSSUM, Eric R. Sensores de imagen de píxeles activos CMOS. Instrumentos nucleares y métodos en física. Sección de Investigación A, vol. 395, núm. 3, págs. 291–297, 1997.

GÓMEZ CRUZ, Édgar; RUBIALES, Asunción. De la cultura Kodak a la imagen roja: uno Etnografía sobre fotografía digital. Barcelona: UOC, 2012.

HECHT, Eugene. Óptica. 5.ª ed. Pearson, 2015.

JENKINS, Enrique. Cultura de convergencia. São Paulo: Aleph, 2006.

KOSSOY, Boris. Fotografía e Historia. São Paulo: Ateliê Editorial, 2001.

LANGFORD, Michael; FOX, Anna; SMITH, Richard Sawdon. Fotografía básica de Langford. 9.ª ed. Oxford: Focal Press, 2010.

MACHADO, Arlindo. La ilusión especular: una teoría de la fotografía. São Paulo: Gustavo Gili, 2022.

MANOVICH, Lev. El lenguaje de los nuevos medios. Cambridge: MIT Press, 2001.

MITCHELL, William J. El ojo reconfigurado: la verdad visual en la era postfotográfica. Cambridge: MIT Press, 1992.

NAKAMURA, Junichi. Sensores de imagen y procesamiento de señales para cámaras digitales. Boca Raton: CRC Press, 2005.

RITCHIN, Fred. Después de la fotografía. Nueva York: WW Norton & Company, 2009.

Este artículo se publica en acceso abierto bajo la licencia Creative Commons Attribution, que permite el uso, la distribución y la reproducción sin restricciones en cualquier medio, siempre que se cite correctamente la obra original.

Machine Translated by Google

Año V, vol. 2, 2025 | Envío: 15/08/2025 | Aceptado: 19/08/2025 | Publicación: 21/08/2025

SANTAELLA, Lucía. La ecología pluralista de las imágenes. São Paulo: Estação das Letras e Cores, 2023.

SHANNON, Claude E. Una teoría matemática de la comunicación. The Bell System Technical Revista, vol. 27, pág. 379–423, 1948.

ZAKIA, Richard D.; PAGE, David. Composición fotográfica: una guía visual. Burlington: Focal Prensa, 2012.

Este artículo se publica en acceso abierto bajo la licencia Creative Commons Attribution, que permite el uso, la distribución y la reproducción sin restricciones en cualquier medio, siempre que se cite correctamente la obra original.