JUSSI PARIKKA

IMÁGENES OPERATIVAS

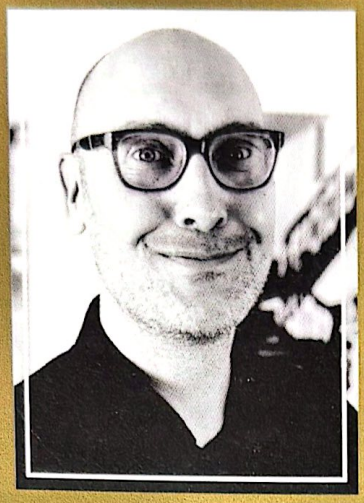
De la representación visual al cálculo y la automatización



CAJA NEGRA

Scanned with CamScanner

JUSSI PARIKKA



© Moritz Wehrmann

(Finlandia, 1976) Es profesor de Estética y Cultura Digital en la Universidad de Aarhus en Dinamarca y profesor visitante en la Universidad de Southampton en el Reino Unido. Formado como historiador cultural, su trabajo ha abordado diversos aspectos teóricos e históricos de los medios de comunicación, la tecnología y el arte: la arqueología de los medios, la cultura en red y, en los últimos años, los contextos ambientales de la cultura mediática. Algunos de sus libros son: *Una geología de los medios* (Caja Negra, 2021), *Antropobsceno y otros ensayos. Medios, materialidad y ecología* (2021), *Palabras del tiempo y del clima. Un glosario* (2023) y, su libro más reciente, *Living Surfaces: Images, Plants, and Environments of Media* (2024).

Scanned with CamScanner

IMÁGENES OPERATIVAS

De la representación visual al cálculo y la automatización

Scanned with CamScanner

ÍNDICE

9 Prefacio. Imágenes operativas, todo por debajo

17 Introducción. Entre la luz y los datos

67 1. Operaciones de operaciones

111 2. ¿Qué no es una imagen? Sobre IA, datos e invisualidad

173 3. La imagen-medición: de la fotogrametría a la superficie planetaria

235 4. Estética operativa: un cine para la gestión territorial

293 5. La ciudad post-lenticular: la luz convertida en datos

347 Conclusión. Un montaje blando de operaciones

363 Agradecimientos

Scanned with CamScanner

PREFACIO: IMÁGENES OPERATIVAS, TODO POR DEBAJO

Este libro se centra en las imágenes operativas, un concepto que surgió originalmente en la obra audiovisual (películas y videoinstalaciones) y escrita de Harun Farocki. La definición, tan frecuente como insuficientemente elaborada, es simple y, en cierto sentido, ya es evidente en el término mismo: hay algunas imágenes cuya función principal es operar. Estas no son necesariamente representacionales o pictóricas. Las imágenes operativas complican lo que es una imagen, en la medida en que se desplazan de lo representacional a lo no representacional, de la primacía de la percepción humana de los cuerpos, el movimiento y las cosas a la medición, el análisis de patrones, la navegación y mucho más. Cambian las escalas y los términos de referencia. Se trata de imágenes que tienen una fuerza epistémica y a su vez se implican con una intervención en el mundo, ya sea directa o indirectamente. Estos tipos de imágenes fijan detalles epistémicos, pero así como los mantienen en su lugar, también les brindan movilidad de manera tal que se convierten en parte esencial de su

tanto memes como IA.

actividad institucional. Estos aspectos se exploran en las páginas que siguen.

Las imágenes operativas aparecen muy a menudo en las discusiones sobre la visión artificial y la automatización de la percepción y la observación, en las que las imágenes forman parte de sistemas más amplios de análisis, identificación, seguimiento y destrucción. El término *imagen operativa* parecía hablarle directamente al período comprendido entre, aproximadamente, la primera guerra del Golfo en 1990 y la fase actual de gestión militar y seguridad territorial con drones que conforma una ecología de la observación, el análisis y la vigilancia. Incluso un breve repaso por los films y la bibliografía de Farocki revela que el punto de referencia más claro del término se encuentra en este período de treinta años de espacio aéreo militarizado y de sistemas tecnológicos que incorporaron gran parte de la lógica de focalización ya existente. Sin embargo, esto no quiere decir que este libro trate principalmente sobre la guerra o el espacio aéreo, o sobre la vigilancia o los drones; aunque estos sean parte central de un tema que, sin duda, remite a una época muy previa al mero contexto actual de las armas inteligentes y los paisajes, territorios y objetos legibles por las máquinas (incluso cuando lo que se convierte en objetos son personas). No se trata tampoco del solo interés en la obra de Farocki, sobre todo si tenemos en cuenta que, para él, las imágenes operativas también emergieron en el modelado arquitectónico, los sistemas de control del tránsito, la construcción de entornos afectivos como los centros comerciales y otros ejemplos que han allanado el camino hacia los temas actuales de investigación en la cultura de la inteligencia artificial. Por lo demás, este libro tampoco se ocupa únicamente de una clase particular de imágenes que surgen en contextos de alta tecnología, aun cuando, de nuevo claramente, *sí* trata sobre la cultura visual y su transformación en la cultura invisual de los datos. No busco una estética o una política de las imágenes digitales. Ya existe una gran

memestética

Scanned with CamScanner

cantidad de libros sobre estos temas, y muchos de ellos también se consultan y discuten en este libro.

Este libro desarrolla un necesario cambio de énfasis hacia la imagen *operativa*. Luego de una discusión acerca de la imagen, sus formatos particulares e incluso sus funciones, me muevo hacia una cuestión diferente, aunque estrechamente relacionada, concerniente a las operaciones, un término clave que conecta con las infraestructuras, la logística y toda clase de acciones que sustentan, movilizan, analizan y sistematizan lo que hemos llegado a llamar "imágenes". Me interesa el acoplamiento de la percepción y la acción, de imágenes que controlan, regulan y amplifican el modo en que los cuerpos operan.[1]

Percepción y acción son dos términos que se definen en las páginas que siguen: la percepción no está ligada a ninguna experiencia natural, ni a una capacidad óptica, ni a una técnica; y la acción en cuestión no es necesariamente el aquí y ahora de un cuerpo humano u otro cuerpo animal, sino que se define por causalidades más intrincadas –que pueden incluir una relación con la temporalidad de futuros, futuros-pasados, recursividades y más–. En otras palabras, las operaciones no actúan solo en el presente, sino en una escala de tiempo más amplia, que incluye una temporalización del espacio (por ejemplo, en los sistemas de predicción).

Permítanme ofrecer una figura retórica orientadora que debería tenerse presente a lo largo de este libro como parte de su andamiaje conceptual.[2] La operativización ya es un término establecido en la bibliografía sobre metodología

1. Esto se refiere al interés de Brian Massumi en cómo la forma contemporánea de ontopoder operativiza "la naturaleza del tiempo, la percepción, la acción y la decisión". Ver Brian Massumi, *Ontopower: War, Powers, and the State of Perception*, Durham, Duke University Press, 2015. Ver también Pasi Väliaho, *Biopolitical Screens: Image, Power, and the Neoliberal Brain*, Cambridge, MIT Press, 2014.

2. En la introducción que sigue ofrezco una discusión mucho más detallada de los objetivos de este libro.

científica,[3] pero consideremos también la famosa y frecuentemente utilizada parábola de la tortuga en la base del universo. La narrativa circula de diferentes formas; esta es la que encontramos en *El cerebro de Broca* de Carl Sagan:

> Algunas antiguas visiones cosmológicas asiáticas se acercan mucho a la idea de una regresión infinita de las causas, como puede servir de ejemplo la siguiente historia apócrifa. Un viajante occidental se encuentra con un filósofo oriental y le pide que le describa la naturaleza del mundo: "Es una gran bola que reposa sobre la espalda de la tortuga del mundo". "Muy bien, pero ¿sobre qué se apoya la tortuga del mundo?" "Sobre la espalda de una tortuga todavía mayor." "Bueno, pero ¿sobre qué se apoya esta?" "Una pregunta muy sagaz. Pero no hace al caso, señor; siempre hay una tortuga por debajo."[4]

En lugar de tortugas, la historia de la fotografía, las imágenes técnicas y los medios visuales podría contarse en la misma clave: instrumentos construidos sobre instrumentos, sobre infraestructuras, sobre prácticas, sobre técnicas, sobre más instrumentos e infraestructuras, y así sucesivamente. Operaciones construidas sobre operaciones que incluyen elementos materiales y semióticos, formas de conocimiento y formas de significación. Como señala Geoffrey Winthrop-Young, tal ontología de tortugas también es compartida por el enfoque de las técnicas culturales en la teoría de los medios, abocada a "secuencias operativas que involucran actores, cosas y prácticas que, al unirse, dan lugar a las prácticas culturales establecidas".[5] ¿Es válido

3. Ver Frederick Suppe, "Operationalism", en *Routledge Encyclopedia of Philosophy*, disponible en rep.routledge.com.

4. Carl Sagan, *El cerebro de Broca. Reflexiones sobre el apasionante mundo de la ciencia*, México, Grijalbo, 1981, p. 485.

5. Geoffrey Winthrop-Young, "'More Things in Theory than Heaven and Earth Are Dreaming of'. A Conversation with Geoffrey Winthrop-Young

decir lo mismo de las secuencias operativas que involucran imágenes? ¿Hay una ontología relacional fundamental en juego, una que podría describirse mediante operaciones de andamiaje? Como mínimo, podemos estar de acuerdo con Michelle Henning cuando escribe que "la idea victoriana de la fotografía como una imagen que se hace a sí misma ya no tiene primacía".[6] Empiezan a prevalecer otras nociones de imágenes y diagramas, de observación y operación, así como otros ejemplos de aparatos complejos de detección e inscripción. El siguiente ejemplo resultará útil.

La invención del espectrómetro por parte de Joseph von Fraunhofer en la década de 1810 –que más tarde se convertiría en la columna vertebral de la teledetección y el análisis de los materiales a través de su firma espectral– representa un caso de la historia alternativa de las tecnologías visuales. El aparato espectrómetro, para verificar y medir las líneas oscuras del espectro solar –las más tarde llamadas "líneas de Fraunhofer"–, era un ensamblaje de múltiples elementos, tecnologías similares a las de una cámara fotográfica (seis lámparas y un obturador), un prisma y un teodolito modificado: "Un instrumento topográfico de artillería diseñado originalmente para medir los ángulos en la confección de mapas".[7] Como escribe Susan Schuppli: "Su trabajo eventualmente llegaría a ser utilizado por los científicos para determinar la composición química de un objeto remoto –nuestro sol, a unos 149,6 millones de kilómetros de distancia–, no mediante pruebas directas, sino tratándolo como una imagen cuya variación cromática podría traducirse al complejo lenguaje

by Melle Kromhout and Peter McMurray", disponible en digitalpassage.wordpress.com.

6. Michelle Henning, *Photography: The Unfettered Image*, Londres, Routledge, 2018, p. 18.

7. Myles W. Jackson, "Fraunhofer and His Spectral Lines", *Annalen der Physik*, vol. 526, n° 7-8, 2014, p. A65.

de la química".[8] Tratar el mundo como una imagen más allá de sus cualidades pictóricas es una instancia clave en la que tienen lugar operaciones de valor epistémico –pero, a su vez, múltiples operaciones ya están en marcha para producir esas imágenes–. La configuración del laboratorio de Fraunhofer puede describirse como una parte esencial de la historia de la ciencia de los descubrimientos relativos a las cualidades del espectro solar. Aunque como configuración artificial de dicho espectro, es también un microcosmos de luz, incluso de luz interplanetaria. Es asimismo una simulación del comportamiento de la luz solar, lo que introduce entonces la posibilidad de utilizar esta visión estandarizada de las líneas oscuras en la continuidad del espectro para aumentar y disminuir la escala a través de la luz y los materiales. Todo tipo de instrumentos materiales y operaciones escalares se apilan unos sobre otros, se explican e implican unos a otros.

Como fotografía (y, sin embargo, no enteramente *solo* como fotografía), el aparato de Fraunhofer era una especie de cámara, construida como si fuesen tortugas puestas unas encima de otras. Me atrevería a decir que el aparato de Fraunhofer constituye una instancia central de la historia de la imaginería operativa frente a la teledetección[9] y que lo que se capturaba no era una imagen en el sentido tradicional, sino un microcosmos (o una condensación de sus características visuales), mediante una disposición concreta y detallada que facilitaba el surgimiento de este diagrama de la abstracción. Por eso exigía una precisión en la colocación de los ángulos y las distancias: una operación de medición en sí misma.[10]

8. Susan Schuppli, *Material Witness: Media, Forensics, Evidence*, Cambridge, MIT Press, 2020, p. 278.

9. Además de Fraunhofer hubo otros científicos del siglo XIX, como Robert Bunsen y Gustav Kirchhoff, que trabajaron en y con el espectroscopio en la década de 1860.

10. "Fraunhofer colocó las seis lámparas detrás de un obturador de 1,5 pulgadas (36 mm) de alto y 0,07 pulgadas (1,68 mm) de grosor, que estaba

Scanned with CamScanner

El mundo recursivo de las tortugas y sus relaciones –o los instrumentos similares a cámaras en los laboratorios y la luz solar– es una figura de pensamiento útil. Al mismo tiempo, un punto de referencia más conceptual para estas cadenas de soporte operativas puede encontrarse en el trabajo teórico de las técnicas culturales y las ontologías operativas. Pero profundizaremos sobre esto en los próximos capítulos.

Para responder a la pregunta que probablemente haya surgido: ¿de qué trata este libro? No trata sobre tortugas, sino sobre operaciones todo por debajo:[11] imágenes que solo existen gracias a otras operaciones; y sobre las operaciones que nos ayudan a entender la transformación de las imágenes en datos, desde lo visual hasta otros formatos y formas de registrar el mundo más allá de la representación. Esto se podría argumentar justificadamente ya acerca del cine, del modo en que Thomas Elsaesser especula sobre el interés de Farocki en las simulaciones no como una sustitución de la realidad, sino como una cadena de

perforado por seis rendijas estrechas de menos de 1,5 pulgadas de alto y 0,05 pulgadas (1,20 mm) de ancho. Cada lámpara fue colocada a 0,58 pulgadas (13,92 mm) de distancia e inmediatamente detrás de una rendija. La luz de las lámparas viajaba 13 pies bávaros (3,7 m) hasta un prisma, que estaba hecho de vidrio flint con un ángulo de aproximadamente 40°, donde se refractaba y se descomponía en colores. Luego la luz dispersada viajaba a través de una segunda rendija colocada inmediatamente detrás del prisma, que por consiguiente bloqueaba una parte del haz emergente. Algunos de los rayos eran canalizados hacia el sitio de un teodolito ubicado en el laboratorio de Fraunhofer, a una gran distancia de aproximadamente 692 pies bávaros (199 m) de las seis lámparas. El mecanismo de seis obturadores controlaba los ángulos en los que la luz de cada lámpara incidía en la superficie del prisma A, y así determinaba el lugar del espectro correspondiente". Myles W. Jackson, "Fraunhofer and His Spectral Lines", op. cit., p. A66.

11. La expresión "todo por debajo" es traducción de *all the way down* y hace referencia a la parábola de la tortuga. "It's turtles all the way down" es la frase que cierra la cita tomada de *El cerebro de Broca* de Carl Sagan. Se trata de una figura retórica de la que el autor se sirve para explicar la operativización y su importancia en el andamiaje conceptual del libro. [N. del T.]

matrix de la peli ↑

síntesis –"la espiral descendente de la simulación de una simulación de una simulación"[12] que es propia del cine y el post-cine. En nuestro caso, hacemos hincapié más bien en la transformación operativa del vínculo entre visualidad, fotografía, análisis espectral y datos, una transformación que no se produjo con la cultura digital, sino alrededor de 1900, como lo demostrará la historia que sigue.

ok de eso va el libro o eso almenos es la imagen operativa y interesante, no nace con la "cultura digital" sino me imagino ciencia o investigaciones para

12. Thomas Elsaesser, "Simulation and the Labour of Invisibility: Harun Farocki's Life Manuals", *Animation: An Interdisciplinary Journal*, vol. 12, n° 3, 2017, p. 226.

Scanned with CamScanner

INTRODUCCIÓN:
ENTRE LA LUZ Y LOS DATOS

CAPTURAR LA LUZ

Alrededor de 1889, la Universidad de Harvard expandió su influencia mucho más allá de Cambridge, Massachusetts. Tras incorporarse al observatorio de la universidad (primero como estudiante, más tarde como profesor de Astronomía), Solon Irving Bailey fue enviado bastante más al sur, a Arequipa en Perú, para establecer una nueva estación de campo. Esta operación implicaba cambiar de hemisferio y encontrar un lugar lo suficientemente elevado para la observación ideal de la luz que propagan objetos celestes distantes. Para la década de 1890, la fotografía astronómica ya tenía una larga historia, pero esta necesidad de un nuevo observatorio subrayó una mayor demanda de lo que hoy llamaríamos infraestructura científica. Después de Año Nuevo en 1889, un viaje en barco desde San Francisco llevó a Bailey y su familia a destino, "atraído por los reportes de cielo despejado y ligeras lluvias en el altiplano de Perú, desde donde también se puede

ver todo el cielo del sur".[1] Aunque el énfasis retórico en la limpieza y nitidez del lugar de observación extrae fácilmente las condiciones meteorológicas de la historia para ubicarlas en el ámbito físico, que es importante para la astronomía en cuanto ciencia de observación de leyes (ahí afuera) y no de cosas (aquí), durante su difícil travesía para encontrar el lugar perfecto, Bailey observó y señaló (al pasar) el legado colonial de la región: "En la época de los incas, la población del valle próximo a Chosica era de unos seis mil habitantes. En la actualidad, tal vez sea de quinientos mil. Esto ilustra claramente cómo ha cambiado Perú desde que cayó en manos de los conquistadores españoles".[2] Tal conciencia en sus pensamientos y en su diario no impidió, sin embargo, que la expedición (re)bautizara el sitio al que llegaron de una manera más delicada, pero no menos imperial: Monte Harvard. El nombre homónimo estaba totalmente en sintonía con los objetivos de Edward Pickering, el histórico y renombrado director del Observatorio del Harvard College, de establecer puestos en el norte y en el sur, "de modo que el cielo entero estuviera disponible para la investigación de Harvard".[3]

Además de una serie de anécdotas aventureras de ese viaje, la relación con un contexto tecnológico medial es especialmente interesante. Dos temas relacionados con la luz se entrecruzaron durante los años que Bailey pasó en Perú; ambos eran esenciales para el trabajo científico y además producían una cualidad estética en la ubicación geográfica. Las soleadas llanuras de gran altitud –que ocasionalmente provocaban mal de altura al grupo que iba en busca de un punto de observación adecuado– ofrecían

1. Annie J. Cannon, *Biographical Memoir of Solon Irving Bailey, 1854-1931*, Washington, National Academy of Sciences, 1932, p. 193.

2. J. Donald Fernie, "In Search of Better Skies: Harvard in Peru I", *American Scientist*, septiembre-octubre de 2000, p. 398.

3. Ibíd., p. 396.

Scanned with CamScanner

paisajes ideales, mientras que las técnicas fotométricas (medición del brillo de la luz) y fotográficas proporcionaban tecnologías para la captura de objetos que se desplazaban lentamente en el cielo nocturno. No es que tales puntos exactos de observación se conocieran de antemano; algunos de los recuerdos de Bailey del viaje se leen como una búsqueda persistente de locaciones donde poder realizar mediciones, lo que le lleva a hacerse eco de consejos anteriores sobre el espíritu explorador: "De la claridad y estabilidad de la atmósfera en estos lugares diferentes no hay conocimiento seguro, y el único camino posible es que lo investiguen ustedes mismos".[4] La investigación tenía como objetivo tomar fotografías para enviarlas a la universidad en Cambridge. Además de los telescopios, el análisis comparativo de la evidencia fotográfica se convirtió en una técnica fundamental que requería un suministro de datos confiable. Era, en cierto sentido, un caso de lo que Michelle Henning ha llamado "la imagen irrestricta": fija en cuanto imagen, pero migratoria y viajera en cuanto objeto.[5] Aquí, lo que migraba eran las observaciones comparativas del vasto espacio fuera de la esfera planetaria.

Conforme al objetivo del Observatorio de Harvard, poder contemplar el cielo nocturno tanto desde el hemisferio norte como desde el sur suponía una ventaja especial para los astrónomos. Además, con la ayuda de los medios fotográficos, los datos del sur se transportaban con relativa facilidad a Cambridge para su análisis comparativo y computacional. En palabras de Pickering: "Por muchas razones, las fotografías ocupan el lugar de las estrellas mismas, los descubrimientos son verificados y los errores

4. Dr. Raimondi, citado en Solon I. Bailey y Edward C. Pickering, "A Catalogue of 7922 Southern Stars Observed with the Meridian Photometer during the Years 1889-1891", *Annals of the Astronomical Observatory of Harvard College*, vol. 34, 1895, p. 28.

5. Michelle Henning, *Photography*, op. cit., p. 7.

corregidos a la luz del día con lentes de aumento en lugar de hacerlo por la noche con un telescopio".[6]

Las fotografías de la estación de campo de Bailey fueron enviadas al norte. Esta parte de la historia logística se ha vuelto más conocida en los últimos años, en particular la de las pioneras informáticas del análisis de datos y la astronomía, que incluye a Annie Jump Cannon y su trabajo sobre clasificación de estrellas y a Henrietta Swan Leavitt, entre otras. Leavitt, que más tarde recibió el título de "Curadora de Fotografías Astronómicas" (anteriormente en manos de Williamina Fleming), hizo contribuciones duraderas al campo (aunque su foco estuviese puesto solo en las partes relacionadas con las operaciones tecnológicas de los medios que sirven como infraestructura e instrumentos de la astronomía en cuanto ciencia). La investigación de Leavitt impactó en la astronomía demostrando rasgos importantes sobre la periodicidad del brillo, un elemento esencial a la hora de medir las distancias en la inmensidad del espacio exterior. Asimismo, el cielo nocturno de Perú había sido fotografiado y registrado en placas de vidrio que Leavitt apiló unas sobre otras para realizar análisis comparativos de datos y para producir información sobre los desplazamientos de las estrellas en movimiento, lo que en nuestro caso ilumina un tema clave: ya a principios de su primer siglo de existencia oficial, la fotografía era un dispositivo de medición que no solo tomaba fotos de personas y cosas, sino que ofrecía una forma de analizar el mundo, incluido el extraterrestre.

Como tal, el punto acerca de las imágenes técnicas y la medición ya ha sido articulado; por ejemplo, Kelley Wilder

6. Edward Pickering, citado en Dava Sobel, *El universo de cristal. La historia de las mujeres de Harvard que nos acercaron las estrellas*, Madrid, Capitán Swing, 2017.

7. Annie J. Cannon y Edward Pickering, "Spectra of Bright Southern Stars Photographed with the 13-inch Boyden Telescope as a Part of the Henry Draper Memorial", *Annals of the Astronomical Observatory of Harvard College*, vol. 28, 1901, p. 129.

Scanned with CamScanner

ofrece un buen panorama de algunas de las prácticas de obtención de imágenes astronómicas antes y después del período de Harvard en cuestión, abordando a su vez importantes aspectos en términos más generales. Además de las fotografías, en las que "la capacidad de medir parece ser un subproducto útil pero no intencional",[8] hubo varias prácticas *intencionales*, en su mayoría científicas, en las que esta técnica cultural era central. En el ámbito de la astronomía, cabe mencionar las placas del tránsito de Venus de 1874 y trabajos institucionalizados como la Carte du Ciel [mapa del cielo] de la década de 1880, "uno de los proyectos de observación fotográfica más influyentes en astronomía".[9] Más allá de la astronomía, la espectroscopia Raman y la fotogrametría fueron "métodos que inclinaron la observación fotográfica hacia la matematización",[10] con la topografía como una técnica que, como señala Wilder, "dependía en gran medida de la idea de fotografías medibles".[11] Aquí, el comentario sobre la medición sirve para iluminar el campo expandido de las imágenes operativas que estudiaremos a lo largo de este libro.

De manera oportunamente contrastante, el título del artículo de Leavitt de 1908, "1777 variables en las Nubes de Magallanes", suena poético, en tanto que la frase inicial resume el argumento acerca de las imágenes como infraestructuras de análisis y comparación de forma concisa e informativa: "En la primavera de 1904, una comparación

8. Kelley Wilder, *Photography and Science*, Londres, Reaktion Books, 2009, p. 34.

9. Ibíd., p. 31.

10. Ibíd., p. 34.

11. Ibíd. Sería posible extender esto a la historia más larga del dibujo de ingeniería, donde las cuestiones de medición, las técnicas de la geometría descriptiva y la fotogrametría juegan un papel central antes de tales imágenes técnicas en cuanto fotografía. En este sentido, una arqueología medial de las imágenes operativas tendría más que ver con Gaspard Monge que con François Arago u otros pioneros de la fotografía científica. Ver Peter J. Booker, *A History of Engineering Drawing*, Londres, Northgate, 1979.

de dos fotografías de la Pequeña Nube de Magallanes, tomadas con el telescopio Bruce de 24 pulgadas, condujo al descubrimiento de una serie de estrellas variables tenues".[12] Mientras que Bailey se había ocupado de los paisajes de Perú, de sus altitudes y sus terrenos, el envío a Cambridge presentaba la otra cara de este paisaje; en la lectura de Leavitt, las Nubes de Magallanes –o, más precisamente, su registro fotográfico– proporcionaban un paisaje dinámico y periódico de la luz a ser interpretado. Leavitt escribe acerca de la luz que ha estado observando en esos registros: "Las variables parecen dividirse en tres o cuatro grupos distintos. La mayoría de las curvas de luz presentan un parecido sorprendente, en su forma, con las de las variables de los cúmulos. Por regla general, durante la mayor parte del tiempo son tenues, con máximas muy breves, mientras que el aumento de luz no suele ocupar más de una sexta a una décima parte de todo el período".[13] Seguramente, Leavitt y otros habrían detestado el programa de satélites Spacelink de Tesla, que entorpece el sutil equilibrio y la periodicidad del cielo con su inundación masiva de la órbita. Sin embargo, hacia las décadas de 1890 y 1900, el cielo nocturno todavía era estable y observable a través de la transparencia reticulada de las placas de vidrio, que abrían posibilidades de análisis comparativo.

Si bien el cielo había sido retratado, leído, observado, interpretado y calculado durante milenios, como sostiene John Durham Peters en su estudio teórico-medial sobre la observación astronómica de las estrellas, el análisis científico del movimiento y la luz se volvió particularmente interesante hacia el *fin de siècle*.[14] El empleo de ambos medios de tecnologías visuales (fotografía y análisis espectral) y

12. Harriett S. Leavitt, "1777 Variables in the Magellanic Clouds", *Annals of Harvard College Observatory*, vol. 60, 1908, p. 87.

13. Ibíd., p. 107.

14. John Durham Peters, *Marvelous Clouds: Toward a Philosophy of Elemental Media*, Chicago, University of Chicago Press, 2015.

Scanned with CamScanner

Scanned with CamScanner

la posibilidad de aprovechar la forma esférica del planeta –los hemisferios norte y sur en una especie de visión binocular– como parte de la unidad de observación astronómica, desde Perú hasta Massachusetts, sirvieron de columna vertebral para infraestructuras de conocimiento más amplias. Las intersecciones de los medios y las ciencias (en este caso, la astronomía) han influido en la transformación de la fotografía y su devenir digital y en cómo esto ha participado del análisis de datos y de la infraestructura planetaria. Y, como argumentaremos en el capítulo 3, incluso la forma del planeta medida en triangulación geodésica puede considerarse parte de la historia de la imagen planetaria ampliada.

Como ya mencionamos, este vínculo con los usos científicos de la fotografía, incluyendo su uso en la astronomía, no debería resultar particularmente sorprendente si tenemos en cuenta que las palabras tal vez más famosas en la historia temprana de la fotografía (o, más específicamente, del daguerrotipo) fueron pronunciadas por un astrónomo, François Arago, en su discurso de 1839. Este discurso intentaba convencer a las Academias de Arte y Ciencias francesas acerca de los beneficios de la nueva técnica, por lo que procuraba que esta fuera vista como una técnica científica y ponía especial atención en los diversos usos de la medición: más allá de personas o cosas, paisajes o escenas, se trataba de un medio para medir fotométricamente el brillo de la luz transmitida y, por ende, dar también una idea de lo que yace más allá de este planeta en particular y de cómo eso puede registrarse fácilmente en una placa. Así, el instrumento se convirtió en una parte central de un aparato experimental que desplegó todo un proceso de visualización en el desarrollo de una imagen.[15]

15. "Las láminas plateadas preparadas por el Sr. Daguerre, por el contrario, se blanquean hasta tal punto bajo la acción de estos mismos rayos y de las operaciones que le siguen que es razonable esperar que vaya a ser posible hacer mapas fotográficos del satélite negro. Es decir que en

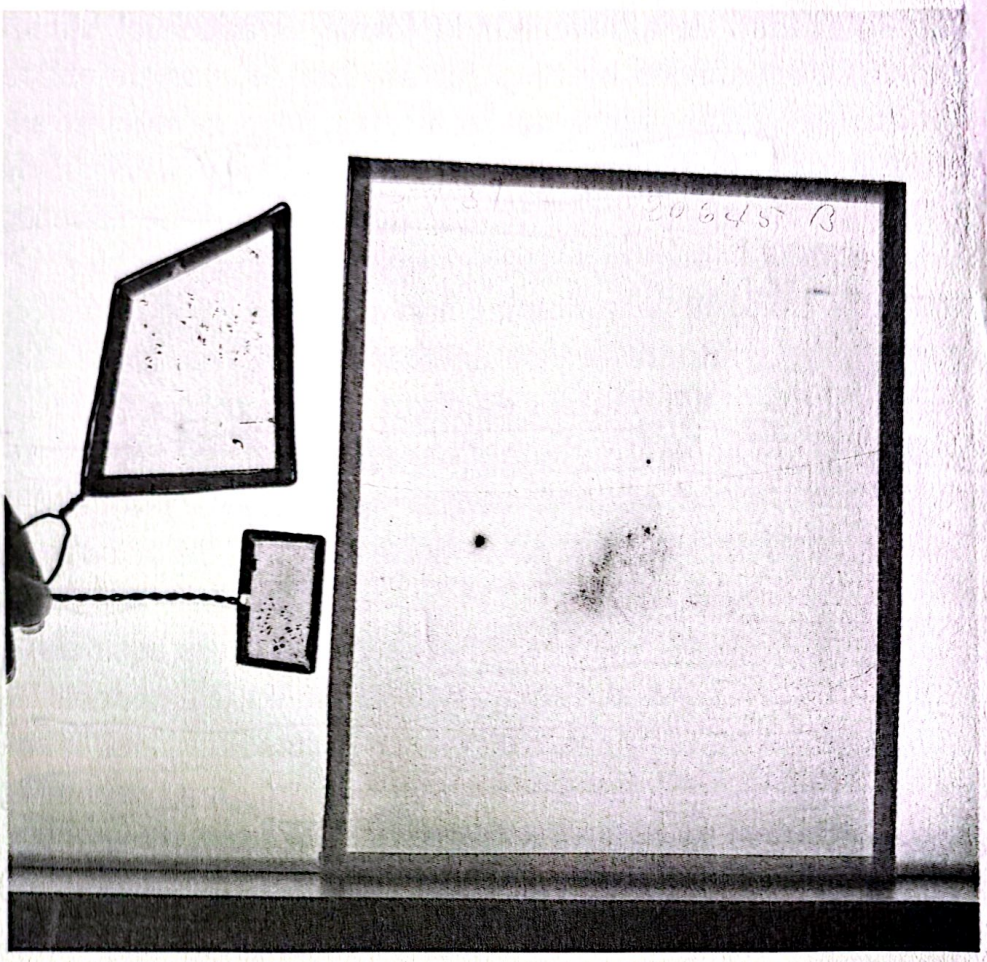


Figura 1. Un *flyspanker* y una placa fotográfica probablemente utilizada y anotada por Leavitt para la investigación sobre la Pequeña Nube de Magallanes. Como referencia portátil para la magnitud estándar de las estrellas, los *flyspankers* se fabricaban a partir de placas astronómicas existentes de estrellas con diferentes valores de brillo visible. Cortesía del Observatorio del Harvard College, Photographic Glass Plate Collection.

Como señala Wilder, la historia decimonónica de la fotografía estaba plagada de trabajos e intereses astronómicos: William de Wiveleslie Abney, E.E. Barnard, William

pocos minutos realizaremos una de las tareas más largas, minuciosas y delicadas de la astronomía". François Arago, "Rapport de M. Arago (Séance du 5 juillet 1839)", en Louis-Jacques-Mandé Daguerre (ed.), *Histoire et description des procédés du daguerréotype et du diorama*, París, Susse, 1839, pp. 23-24. John Tresch, "The Daguerreotype's First Frame: François Arago's Moral Economy of Instruments", *Studies in History and Philosophy of Science*, vol. 38, nº 2, 2007, pp. 445-476.

Scanned with CamScanner

Crookes, L.J.M. Daguerre, John Draper, Paul y Prosper Henry, Jules Janssen, Hermann Krone, Adolphe Neyt, Warren de la Rue, Lewis Morris Rutherfurd, Hermann Wilhelm Vogel y John Adams Whipple se cuentan entre una lista de profesionales relevantes para ambos aspectos de la pericia técnica. Wilder sostiene que "gran parte de su trabajo giraba en torno a la adaptación de emulsiones e instrumentos fotográficos a la observación astronómica, y produjeron todo lo que va desde espectros de luz estelar hasta lecturas fotométricas e imágenes icónicas de los cielos".[16] Aunque en investigaciones anteriores gran parte del foco ha estado puesto en los aparatos y su relación tanto con las historias de la tecnología como, en algunos casos, con los discursos científicos sobre la validez y la confiabilidad,[17] añadir un énfasis en Leavitt abre una vía de reflexión particularmente interesante no solo para la historia de la fotografía, sino también para el tema teórico que nos ocupa, las imágenes operativas. A través de Leavitt y el trabajo de las numerosas científicas del Observatorio,[18] se ponen de relieve las cuestiones de las placas fotográficas como infraestructuras fundamentales para las operaciones de medición.

Sin embargo, hablar de Leavitt nos da una idea del trabajo de teledetección y de las imágenes que se operativizan para el análisis de datos, además de disipar las narrativas a menudo excesivamente centradas en los inventores y científicos masculinos (incluidas aquellas que se ocupan de las imágenes operativas). Esto también vale para muchas de las otras contribuciones: la colección de placas fotográficas se convierte en el andamiaje para

16. Kelly Wilder, *Photography and Science*, op. cit.

17. Jimena Canales, *A Tenth of a Second*, Chicago, University of Chicago Press, 2009.

18. Lindsay Smith Zrull, "Women in Glass: Women at the Harvard Observatory during the Era of Astronomical Glass Plate Photography, 1875-1975", *Journal for the History of Astronomy*, vol. 52, n° 2, 2021, pp. 115-146.

trabajos avanzados de clasificación y catalogación espectral (Annie Jump Cannon) y de teledetección (cálculo de la "composición química de las estrellas"[19] en el trabajo de Cecilia Payne-Gaposchkin), además de la propia Ley de Leavitt como ejemplo de imágenes operativas, ya que es "una herramienta para calcular la distancia en el espacio mediante el uso de las fluctuaciones de las variables cefeidas".[20] Así pues, la contribución de Leavitt y otros no tiene que ver tanto con la fotografía como tecnología o género específico de imágenes, sino que sirve como base para un análisis de datos y una extracción de rasgos que se vuelven significativos para las cuestiones de la teledetección. Este trabajo pasa a integrar un linaje de imágenes operativas que son menos interesantes como imágenes en sí mismas que como parte de una infraestructura más amplia de habilidades, mano de obra, técnicas y tecnologías y del modo en que las instituciones[21] ensamblan imágenes para sus necesidades y usos particulares.

Menos interesantes como imágenes, aunque estén dotadas de una alusión poética al espacio profundo, pero útiles para el ojo científico entrenado, estas fotografías se convierten en una infraestructura para el análisis. El análisis comparativo de Leavitt identifica la luz y posteriormente tabula sus fuentes como variedades de puntos de datos en las Nubes de Magallanes. Además de su uso operativo directo en astronomía, lleva a interesantes consideraciones sobre el rol de la imagen. Lejos del enfoque habitual de la historia del arte, tales imágenes son un elemento en el papel ampliado que desempeñan la computación y los datos. Y no

19. Ibíd., p. 117.

20. Ibíd.

21. Hay ecos en algunos aspectos del argumento de John Tagg: "La fotografía como tal no tiene identidad. Su estatus de tecnología varía las relaciones de poder que la invisten. [...] Es un parpadeo a través de un campo de espacios institucionales". John Tagg, *El peso de la representación*, Barcelona, Gustavo Gili, 2005.

son digitales en el sentido en que nos referimos a ellas hoy, sino como parte de los usos institucionales en los que las imágenes fotográficas son esenciales para poder escalar e inscribir el movimiento distante en el mundo plano (papel y vidrio) de las fotos y las mesas de observación.[22] En suma, lo fotográfico funciona principalmente como detección antes que como retrato; posteriormente, las detecciones también se convierten en cálculos. La fotografía –o lo fotográfico– condensa escalas masivas de medición de la luz.[23] En este sentido, la intersección de la tierra, el cielo, la luz, la sombra y la astronomía, así como las imágenes a través de las cuales calcular, se encuentran entre las corrientes contrastantes que definen nuestro interés en las acciones de las imágenes.

Leavitt y sus computadoras forman parte tanto de la astronomía como de una genealogía alternativa de la práctica visual que halla un contrapunto resonante en épocas más recientes: infraestructuras de la visualidad, imágenes tabuladas como datos, datos que se convierten en un diagrama y modelos de imagen que permiten que las ideas de la teledetección (espectros y periodicidad de la luz como señales de distancia, composición material, movimiento) emerjan como paradigma clave de la cultura visual (e invisual). Los viajes de Bailey al hemisferio sur, que culminaron con su estancia en Arequipa para dirigir la estación de campo de Harvard, pueden considerarse un punto de partida para

NUEVA FUNCIÓN IMAGEN

22. Sobre la imagen técnica y el estilo, ver también Horst Bredekamp, Vera Dünkel y Birgit Schneider (eds.), *The Technical Image: A History of Styles in Scientific Imagery*, Chicago, University of Chicago Press, 2015.

23. Patrick Maynard, *The Engine of Visualization: Thinking Through Photography*, Ithaca, Cornell University Press, 1997, pp. 124-129. Para ser justos, esta capacidad de construir toda una infraestructura de imágenes en torno a la luz y su ausencia en gradientes estaba detrás de lo que la fotografía debía ser en el lenguaje (de marketing) de Daguerre: "La placa es expuesta a la luz y, al instante, lo que sea que la sombra proyecte sobre esta placa, la Tierra o el cielo, el agua que corre, la catedral perdida en las nubes... todas las cosas grandes y pequeñas se graban instantáneamente". Citado en ibíd., pp. 155-156.

Scanned with CamScanner

esta historia acerca de la larga cadena de operaciones de imágenes que terminan como diagramas, gráficos y tablas. Esto no quiere decir que los diagramas no fueran ya parte del repertorio ilustrado del manejo de datos e imágenes: como observan Bender y Marrinan, las prácticas de los diagramas en el sentido moderno surgieron en las páginas de la Enciclopedia de Diderot y D'Alembert de finales del siglo XVIII. "Un diagrama es una proliferación de paquetes manifiestamente selectivos de datos disímiles correlacionados en un conjunto explícitamente orientado al proceso que tiene algunos de los atributos de una representación, pero que está situado en el mundo como un objeto."[24] Aquí, en palabras de los autores, las imágenes-diagrama son más Pollock que Rembrandt, lo que en nuestro caso podría reformularse en estos términos: se parecen más a los haces de luz dispersos de las estrellas en el cielo nocturno (Pollock) que a las imágenes pictóricas y representacionales (Rembrandt). Aunque, como quedará en evidencia más adelante en el libro, no siempre están tan separadas.

Es probable que los estudios de la ciencia tengan mucho que decir acerca de esta combinación de ensamblajes de diagramas y sus contextos materiales como instrumentos que facilitan la recolección de datos, pero también como lo que transforma, traduce y, en un sentido bastante literal, transporta estas observaciones epistemológicas del campo al laboratorio. La noción de Henning de "imagen irrestricta" –ya mencionada anteriormente– también se discute en el análisis de imágenes y datos científicos. La influyente interpretación de Bruno Latour sobre las técnicas de muestreo de suelos en el Amazonas ejemplifica esto a través del instrumento especializado del edafocomparador: "El edafocomparador ha convertido la transición de la selva a la sabana en un fenómeno de laboratorio casi tan bidimensional como un

24. John Bender y Michael Marrinan, *The Culture of the Diagram*, Stanford, Stanford University Press, 2010, p. 7.

Scanned with CamScanner

diagrama, tan prontamente observable como un mapa, tan fácilmente susceptible de ser barajado como un mazo de naipes, tan sencillo de transportar como un maletín".[25]

Este libro no se ocupa de tales instrumentos, sino más bien de la variedad de objetos y técnicas que aparecen brevemente en el microrrelato de la astronomía y las fotografías. No obstante, el instrumento de un científico del suelo es un paralelismo útil para nosotros, toda vez que la transformación metodológica se relatará de diferentes maneras y con variaciones a lo largo del libro: la fotografía es solo una estación en la larga cadena de rutas y operaciones de las imágenes, y las diversas técnicas están interconectadas desde los instrumentos hasta los diagramas, desde los materiales o paisajes tridimensionales hasta las imágenes aplanadas y los registros formalizados de análisis. Se pueden pasar las imágenes por filtros similares, como muestra el enfoque de tipo STS [estudios de ciencia y tecnología] que ofrece Latour. Pero sigamos por un momento con el argumento que media las abstracciones y los objetos: "[El edafocomparador] es más ligero que la selva, aunque más pesado que el papel. Es menos susceptible de corrupción que nuestro vibrante planeta, pero más vulnerable que la geometría. Es más móvil que la sabana, pero menos móvil que el diagrama que podría mandar por teléfono si en Boa Vista hubiera fax".[26] Significativamente, los diagramas también entran en escena:

> Con el diagrama, por el contrario, la transición entre la sabana y la selva se convierte en papel, algo asimilable por cualquier artículo del mundo y transferible a cualquier texto. La forma geométrica del diagrama lo hace compatible con todas las transformaciones geométricas

25. Bruno Latour, *La esperanza de Pandora. Ensayos sobre la realidad de los estudios de la ciencia*, Barcelona, Gedisa, 2001, p. 68.

26. Ibíd., p. 71.

> que han sido registradas desde que existen *centros de cálculo*. Lo que perdemos en materia a través de las sucesivas reducciones del suelo lo ganamos centuplicado en la bifurcación hacia otras formas que esas reducciones hacen posibles: escritas, calculadas o archivadas.[27]

La conclusión útil a extraer aquí es que debemos observar las transformaciones operativas de la imagen en relación con los múltiples materiales y sus abstracciones y con las abstracciones que regresan para transformar los materiales. Lo que hacen los estudios de ciencia y tecnología al mapear la ruta de los objetos materiales de la ciencia podemos tratar de hacerlo con las imágenes tal como funcionan en las instituciones. Esta será una parte clave de lo que este libro establece como lo *operativo* de la imagen operativa.

En nuestro ejemplo de lo astronómico, algo cambió cuando la luz fue observada, registrada y enviada a través de una distancia geográfica. Tal vez muchas cosas se hayan transformado desde los planos de observación y apreciación del aire y los cielos despejados a gran altitud hasta la exposición fotográfica y las placas que se convirtieron en una cadena antes de que Leavitt, Cannon y otros las interpretaran y sintetizaran (computaran) en los concisos pero importantes resultados que siguieron (ver Figura 2). "Se puede trazar fácilmente una línea recta entre cada una de las dos series de puntos correspondientes a las máximas y las mínimas y mostrar así que existe una relación simple entre el brillo de las variables y sus períodos. El logaritmo del período aumenta aproximadamente 0,48 por cada aumento de una magnitud en el brillo."[28]

27. Ibíd., pp. 71-72.

28. H.S. Leavitt y E.C. Pickering, "Periods of 25 Variable Stars in the Small Magellanic Cloud", *Harvard College Observatory Circular*, nº 173, 1912, p. 2.

Scanned with CamScanner

TABLE I.

PERIODS OF VARIABLE STARS IN THE SMALL MAGELLANIC CLOUD.

H.	Max.	Min.	Epoch.	Period.	Res. *M.*	Res. *m.*	H.	Max.	Min.	Epoch.	Period.	Res. *M.*	Res. *m.*
			d.	*d.*						*d.*	*d.*		
1505	14.8	16.1	0.02	1.25336	−0.6	−0.5	1400	14.1	14.8	4.0	6.650	+0.2	−0.3
1436	14.8	16.4	0.02	1.6637	−0.3	+0.1	*1355*	14.0	14.8	4.8	7.483	+0.2	−0.2
1446	14.8	16.4	1.38	1.7620	−0.3	+0.1	1374	13.9	15.2	6.0	8.397	+0.2	−0.3
1506	15.1	16.3	1.08	1.87502	+0.1	+0.1	818	13.8	14.7	4.0	10.336	0.0	0.0
1418	14.7	15.6	0.35	2.17352	−0.2	−0.5	*1610*	13.4	14.6	11.0	11.645	0.0	0.0
1460	14.4	15.7	0.00	2.913	−0.3	−0.1	*1365*	13.8	14.8	9.6	12.417	+0.4	+0.2
1422	14.7	15.9	0.6	3.501	+0.2	+0.2	*1351*	13.4	14.4	4.0	13.08	+0.1	−0.1
842	14.6	16.1	2.61	4.2897	+0.3	+0.6	827	13.4	14.3	11.6	13.47	+0.1	−0.2
1425	14.3	15.3	2.8	4.547	0.0	−0.1	*822*	13.0	14.6	13.0	16.75	−0.1	+0.3
1742	14.3	15.5	0.95	4.9866	+0.1	+0.2	823	12.2	14.1	2.9	31.94	−0.3	+0.4
1646	14.4	15.4	4.30	5.311	+0.3	+0.1	824	11.4	12.8	4.	65.8	−0.4	−0.2
1649	14.3	15.2	5.05	5.323	+0.2	−0.1	821	11.2	12.1	97.	127.0	−0.1	−0.4
1492	13.8	14.8	0.6	6.2926	−0.2	−0.4							

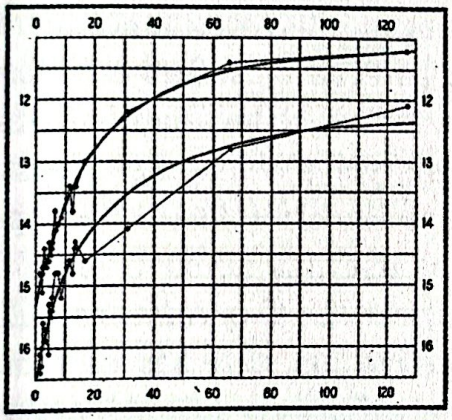


FIG. 1.

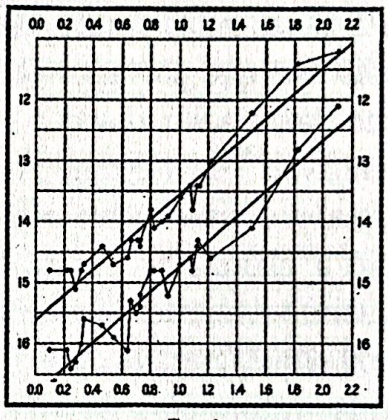


FIG. 2.

Figura 2. Ejemplos (Tabla 1 y Figuras 1 y 2) extraídos del artículo de Leavitt y Pickering de 1912 "Periods of 25 Variable Stars in the Small Magellanic Cloud".

¿Dónde está la imagen en esta descripción, en estas tablas, curvas y diagramas? ¿En las placas fotográficas o en su análisis, en los momentos de exposición en los paisajes peruanos, en la logística de transportar esas imágenes a Cambridge, en el análisis calificado de fotografías compuestas o en algún otro punto del proceso de transformación de la luz? O quizá la noción de lo operativo conecta una multitud de tales eventos materiales, de tales sitios y sus abstracciones, y los reúne en una noción útil de imagen

Scanned with CamScanner

operativa que, como término, se acuña mucho más tarde y con un propósito diferente, pero que podría resultar útil para hablar de infraestructura, logística e imágenes que se transforman de lo visual a lo invisual, de las formas de ver a las formas de calcular.

LA IMAGEN OPERATIVA

Este libro abrió con la excursión a la luz peruana que desembocó en la astronomía de Harvard del cálculo, la comparación, el análisis, la redacción de artículos científicos y la publicación de algunas fotografías. Sin embargo, la mayoría de las miles y miles de imágenes técnicas nunca fueron vistas más que por unos pocos pares de ojos. Pero este libro, como debería ser obvio a esta altura, trata sobre imágenes operativas.[29] El término acuñado por el eminente cineasta, artista y escritor alemán Harun Farocki (1944-2014) apareció a principios de los años dos mil en su trilogía de videoinstalaciones *Eye/Machine I-III* [*Ojo/Máquina I-III*] (2001-2003), en la que investiga los sistemas de armamento autónomos, la visión artificial en aplicaciones industriales, entre otras, y el desplazamiento más general desde las representaciones hacia la primacía de las operaciones. La serie de instalaciones fílmicas de Farocki presenta este viraje como un tipo particular de imagen que surge en esas prácticas institucionales, aunque también lo articula a través de las diversas historias y espacios que condicionan tanto el surgimiento de tales imágenes como su base industrial: entre estos espacios se incluyen instalaciones de pruebas militares, archivos, laboratorios y fábricas.

29. En la bibliografía en inglés sobre el tema se habla tanto de *operational images* como de *operative images*. El término alemán es *operative Bilder*.

Scanned with CamScanner

Scanned with CamScanner

La línea institucional de referencias es habitual en muchos de los films de Farocki en los que investiga cómo las imágenes contemporáneas están íntimamente ligadas a las formas modernas de producción industrial, pasando de una historia de las imágenes como mera cultura visual a las historias de la química, la violencia, el trabajo, la explotación y los datos. Ya en *Images of the World and the Inscription of War* [*Las imágenes del mundo y la inscripción de guerra*] (1989), Farocki mapeaba un terreno similar de investigaciones sobre cómo leer los paisajes, la imaginería aérea, los sistemas de ataque y también otras formas de modelado, simulación y técnicas estéticas tal como operan en el mundo en el sentido fundamentalmente material. El film también aparecerá más adelante en el libro, aunque mi objetivo no sea ofrecer un análisis de Farocki o de sus obras en sí.[30]

Sin embargo, el trabajo con imágenes sobre imágenes configura una escena y abre una agenda artística, epistémica y centrada en la investigación. *Eye/Machine III* (2003) es uno de esos ejemplos en los que las imágenes operativas se articulan a través de un conjunto de casos: desde escenas de fábricas de datos y mediciones hasta sistemas infrarrojos de detección de aeronaves, desde el escaneo láser de construcciones y la ingeniería hasta sistemas de navegación robótica que detectan el espacio a su alrededor. Las imágenes producidas en esas situaciones se extraen de sistemas de percepción de visión artificial, que están encarnados e integrados en sistemas autónomos o remotos y funcionan a través de una relación artificial con el entorno en la que la imagen es una parte crucial del

30. Hay excelentes puntos de partida para adentrarse en los trabajos sobre Farocki. Ver, por ejemplo, Volker Pantenburg, *Farocki/Godard: Film as Theory*, Ámsterdam, Amsterdam University Press, 2015; Antje Ehmann y Kodwo Eshun (eds.), *Harun Farocki: Against What? Against Whom?*, Colonia, Koenig Books, 2009; y Thomas Elsaesser (ed.), *Harun Farocki: Working on the Sight-Lines*, Ámsterdam, Amsterdam University Press, 2004.

movimiento y la orientación.[31] Las imágenes operativas son, en palabras de Farocki, "imágenes que forman parte de una operación",[32] lo cual implica la primacía de la acción y la función, en lugar de la búsqueda de significados en la imagen a partir de su visión e interpretación. La percepción está estrechamente acoplada a la acción, inmediata o diferida. Este acoplamiento operativiza sistemáticamente territorios y objetivos [*targets*]. De ahí que "sistemas de orientación", "movimiento", "seguimiento", "medición" y "precisión" sean algunos de los términos con prioridad en estas imágenes que, en el marco de una historia visual, a menudo son, para decirlo sin rodeos, "intrascendentes".[33] Se trata también de la condensación de un programa estético que guarda relación con qué imágenes se ven, cuáles se archivan y cuáles entre la multitud de imágenes simplemente se usan y se borran:

> Imágenes que parecen tan intrascendentes que no se almacenan: las cintas se borran y se vuelven a utilizar. Generalmente las imágenes se guardan y archivan solo en casos excepcionales, pero nunca faltan casos excepcionales. Tales imágenes desafían al artista interesado en un significado que no sea autoral e intencional, un artista interesado en una especie de belleza que no sea calculada. El mando militar estadounidense nos ha superado a todos en el arte de mostrar algo que se parece al "inconsciente visible".[34]

---

31. Ver Florian Sprenger, *Epistemologien des Umgebens: Zur Geschichte, Ökologie und Biopolitik künstlicher Environments*, Bielefeld, Transcript, 2019. Sobre la noción hasta cierto punto relacionada de "imagen de navegación" que Doreen Mende ha desarrollado a partir del trabajo de Farocki, ver Doreen Mende, "The Navigation Principle: Slow Image", *e-flux Lectures*, 29 de noviembre de 2017, disponible en e-flux.com.
32. Harun Farocki, "Phantom Images", *Public*, nº 29, 2004, p. 18.
33. Ibíd.
34. Ibíd.

Scanned with CamScanner

La estética operativa vuelve a aparecer en el capítulo 3, pero antes de eso dedicaré unas palabras a explicar hacia dónde nos dirigimos: si bien los contextos militares de la visión artificial han acaparado la mayor parte de los comentarios y la atención en lo que respecta a la noción de Farocki y su articulación en imágenes en movimiento y en fotografías, está claro que la amplitud de ejemplos cuenta una historia que va más allá de las meras genealogías de los sistemas de visión *militares*. Esto no significa desestimar este aspecto clave. Los ejemplos de Farocki, desde un film instructivo de 1942 que muestra las operaciones de un misil teledirigido V1 hasta los sistemas militares de los noventa, que se convirtieron en un tema clave para el arte y la teoría de los medios, desde Jean Baudrillard hasta Paul Virilio, siguen siendo oportunos en el contexto de la guerra de drones contemporánea y en la arqueología medial de la visión militar.[35] Incluso el propio Farocki lee "el mando militar estadounidense" como parte de una nueva operatividad estética de la visibilidad.

35. Existe una gran cantidad de trabajos sobre tecnologías militares de percepción que, por supuesto, incluye los trabajos de Virilio, pero también estudios como los de Ryan Bishop y John Phillips, *Modernist Avant-Garde Aesthetics and Contemporary Military Technology: Technicities of Perception*, Edimburgo, Edinburgh University Press, 2010; Antoine Bousquet, *The Eye of War: Military Perception from the Telescope to the Drone*, Mineápolis, University of Minnesota Press, 2018; Jeremy Packer y Joshua Reeves, *Killer Apps: War, Media, Machine*, Durham, Duke University Press, 2020; y Anders Engberg-Pedersen, *Martial Aesthetics: How War Became an Art Form*, Stanford, Stanford University Press, 2023. Sobre las imágenes aéreas, ver Caren Kaplan, *Aerial Aftermaths: Wartime from Above*, Durham, Duke University Press, 2017; Lisa Parks y Caren Kaplan (eds.), *Life in the Age of Drone Warfare*, Durham, Duke University Press, 2017; Emily Doucet, "'The Idea Was in the Air': Nadar's Aerial Media", *Grey Room*, nº 83, 2021, pp. 112-137; Michael Richardson, "Drone Cultures: Encounters with Everyday Militarisms", *Continuum*, nº 34, 2020, pp. 858-869; y Hendrik Bender y Max Kanderske, "Co-Operative Aerial Images: A Geomedia History of the View from Above", *New Media & Society*, vol. 24, nº 11, 2022, pp. 2468-2492. Sobre Farocki en la teoría del arte, ver también Hal Foster, *What Comes after Farce: Art and Criticism at a Time of Debacle*, Londres, Verso, 2020.

Scanned with CamScanner

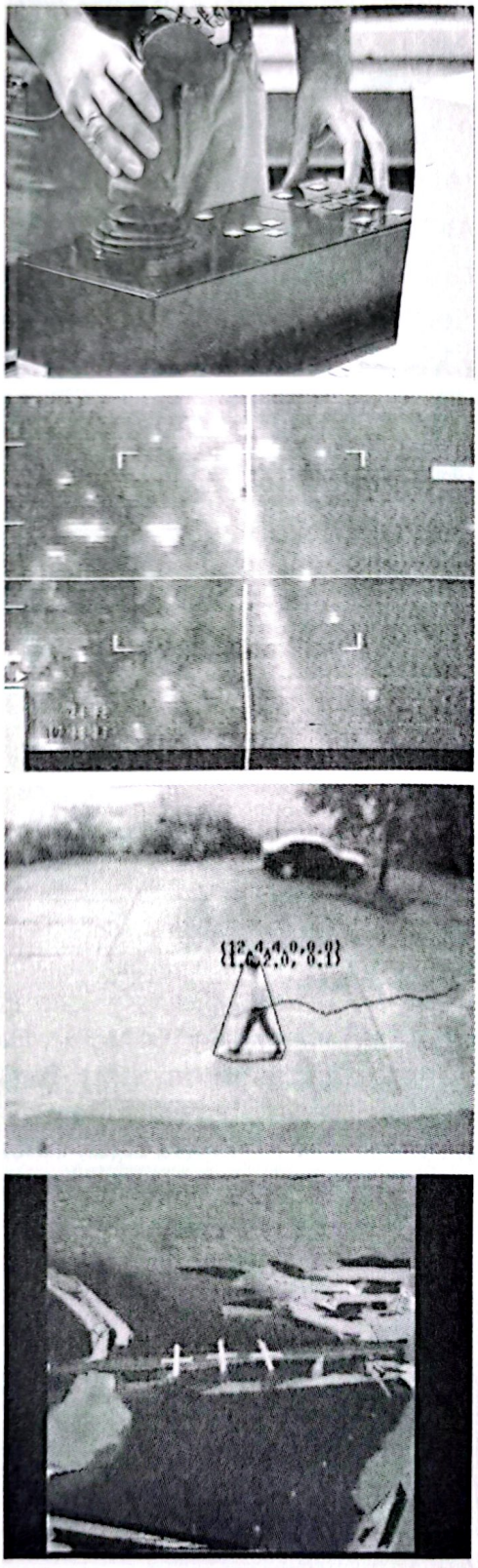


Figura 3. Cuatro fotogramas de Eye / Machine III (2003) de Harun Farocki. Cortesía de Antje Ehmann. © Harun Farocki GbR.

Scanned with CamScanner

Además, esto no concierne únicamente a las imágenes que derivan de la percepción y la detección, sino también a las operaciones. La historia de la centralidad de las "operaciones" se remonta a la investigación operativa –o de operaciones– (IO) en los ejércitos estadounidense y británico desde la década del treinta y especialmente en los años de la guerra de la década del cuarenta: el análisis cuantificable de las operaciones militares a los efectos de la optimización, algo que luego evolucionó durante la Guerra Fría a las "fabricaciones especulativas de análisis de sistemas"[36] como la Corporación RAND [*research and development*] en los Estados Unidos. Estos son "sistemas de aprendizaje automático" a nivel institucional que tienen como objetivo formalizar, entrenar y modelar a partir de los datos cuantitativos disponibles. El aprendizaje mismo se convierte en una operación formalizada.

Para pioneros de la IO y profesionales controvertidos como Herman Kahn,

> los éxitos de la investigación de operaciones en la Segunda Guerra Mundial demostraron la mayor eficacia de la matemática por sobre las tácticas tradicionales. En su opinión, el análisis de sistemas era incuestionablemente superior, a pesar de la creencia habitual de que la "experiencia" ha sido mejor guía que la "teoría" en este tipo de trabajos.[37]

Por supuesto, una oposición de teoría vs. práctica era hasta cierto punto una simplificación si tenemos en cuenta que el pionero de la investigación operativa Patrick Blackett (luego barón Blackett y citado en la novela *El arco iris de gravedad* de Thomas Pynchon) había definido los

36. Sharon Ghamari-Tabrizi, *The Worlds of Herman Kahn: The Intuitive Science of Thermonuclear War*, Cambridge, Harvard University Press, 2005, p. 47.

37. Ibíd., p. 48.

Scanned with CamScanner

pilares de la IO como basados en "la observación, la experimentación y el razonamiento".[38] Así, se había desplegado una comprensión más amplia del método científico y se la había integrado en la forma en que el espacio, la estrategia, la táctica (incluyendo la evaluación del éxito de la táctica) y la logística debían desarrollarse en función de los datos.

No obstante, para seguir con la exageración de Kahn en espíritu y estilo, tal vez la IO haya hecho más por la "teoría" que el estructuralismo y el postestructuralismo franceses de los años sesenta. Tal vez no, y definitivamente no es el tipo de teoría que por lo general practicamos o *queremos* practicar en las humanidades, pero quedó claro que la experiencia es secundaria, el diseño y la planificación formalizables son primarios. Para programar el campo de batalla, primero hay que programar a las personas, para luego disponer de máquinas programables como las que pueblan los ejemplos de imágenes operativas tal como las conocemos hoy. Al margen de designarlas como computadoras, son más específicamente, por ejemplo, plataformas, como argumentaremos en el capítulo 2.

Para lidiar con sistemas, logística y abstracciones a gran escala, había que perfeccionar una mentalidad diferente: "En decisiones relativas al desarrollo de sistemas de armas, como elegir entre bombarderos de largo alcance con grandes tanques de combustible o bombarderos de corto alcance con capacidad de reabastecimiento, 'nadie puede [...] responder por instinto, sintiendo su pulso, apelando a la experiencia'", como lo expresó el economista de RAND, Charlie Hitch.[39] En suma, la centralidad de los cálculos complejos (por ejemplo, la logística), la enorme cantidad de datos que debían ser procesados, las decisiones que había que tomar y las múltiples escalas de

38. Patrick M.S. Blackett, "Operational Research", *Operational Research Quarterly*, vol. 1, n° 1, marzo de 1950, p. 3.

39. Ibíd.

Scanned with CamScanner

abstracción no eran conmensurables con las capacidades cognitivas de los humanos en el sentido tradicional, incluso de funcionarios entrenados. La necesidad de poder racionalizar, teorizar, modelar y potencialmente automatizar la toma de decisiones en el contexto de la complejidad persistió desde la guerra hasta el período de posguerra –por ejemplo, en la teoría de la gestión, que la convirtió en parte de un pensamiento sistémico en el que cualquier decisión se integraba en un entramado de otras decisiones, tomadas por otros actores, en un bucle recursivo–.[40] Las técnicas culturales de cuantificación vinculadas al modelado fueron una de las vías que se ofrecían en esta historia de lo que las "operaciones" llegaron a significar dentro y fuera del campo de batalla.

Los números cuentan los paisajes y lo que se mueve a través de ellos; cuentan las rutas y otras relaciones óptimas; cuentan las posibilidades y las potencialidades; y son la columna vertebral tanto de las imágenes como de la industrialización. Los datos no son infalibles y simplemente "objetivos", como han demostrado una y otra vez los estudios de datos críticos,[41] pero pueden ser eficaces, ya sean correctos o no. Implementar decisiones, sistemas y operaciones en función de datos es también una intervención en los paisajes, las relaciones sociales, los valores (financieros y otros), etc. Dejando para más adelante una discusión más detenida sobre la logística y las imágenes

40. William Thomas, *Rational Action: The Sciences of Policy in Britain and America, 1940-1960*, Cambridge, MIT Press, 2015, p. 216. El libro de Thomas es, en general, una recomendada introducción a la historia de la investigación de operaciones.

41. Podría enumerarse una bibliografía mucho más extensa, pero entre los ejemplos de estudios feministas de datos y campos relacionados cabe mencionar: Catherine D'Ignazio y Lauren F. Klein, *Data Feminism*, Cambridge, MIT Press, 2020; Jacqueline Wernimont, *Numbered Lives: Life and Death in Quantum Media*, Cambridge, MIT Press, 2019; y Nanna Bonde Thylstrup, Daniela Agostinho, Annie Ring y otras (eds.), *Uncertain Archives: Critical Keywords for Big Data*, Cambridge, MIT Press, 2021.

Scanned with CamScanner

operativas, esto muestra ya gran parte del contexto relevante que elabora las condiciones implícitas de emergencia de lo que Farocki acuña en sus escritos y en su trabajo audiovisual en términos del "montaje blando"[42] de imágenes intrascendentes y de archivo. Un contexto peculiar de tales imágenes sería entonces la historia de más de setenta años de la investigación sobre las operaciones impulsadas por los militares y la posterior teoría de la gestión, así como la historia de unos ciento cincuenta años del análisis de datos impulsado por la fotografía. En cierto sentido, todo esto se condensa en una "industrialización de la visión",[43] o incluso una "industrialización del pensamiento",[44] concepto que el propio Farocki utilizó para expresar su interés por el cine y la percepción, haciéndose eco directamente del trabajo de Virilio sobre el "auténtico mercado de la percepción sintética".[45] Las versiones contemporáneas de esa expresión remiten a cuestiones de inteligencia artificial, visión artificial, pero también a la genealogía del concepto de operaciones en su relación con las imágenes, las instituciones, los espacios y la visualidad no humana. La inteligencia artificial será abordada especialmente en el capítulo 2.

La industrialización de la visión a menudo fue concebida como parte de la industrialización de la destrucción, un tema que conecta a Farocki con la teorización de la guerra y la visualidad de la década del ochenta (y posterior).[46] Los procesos técnicos de abstracción, las imágenes

42. Harun Farocki, "Influencia cruzada / Montaje blando", en *Desconfiar de las imágenes*, Buenos Aires, Caja Negra, 2015, pp. 111-119. Ver también Jussi Parikka y Abelardo Gil-Fournier, "An Ecoaesthetic of Vegetal Surfaces: On *Seed, Image, Ground* as Soft Montage", *Journal of Visual Art Practice*, vol. 20, n° 1-2, 2021, pp. 16-30.

43. Paul Virilio, *La máquina de visión*, Madrid, Cátedra, 1998, p. 77.

44. Harun Farocki, "The Industrialization of Thought", *Discourse: Journal for Theoretical Studies in Media and Culture*, vol. 15, n° 3, 1993, pp. 76-77.

45. Paul Virilio, *La máquina de visión*, op. cit., p. 77.

46. Aud Sissel Hoel, "Operative Images: Inroads to a New Paradigm of Media Theory", en Luisa Feiersinger, Kathrin Friedrich y Moritz Queisner

Scanned with CamScanner

Scanned with CamScanner

destinadas principalmente a la focalización de un objetivo y su destrucción, conforman una genealogía de la violencia racionalizada a la que están sometidos los cuerpos humanos. En este sentido, la escena de Farocki para las imágenes operativas podría ser vista como una cristalización de gran parte de la teoría crítica, visible temáticamente en el foco sobre el Holocausto, la guerra de Vietnam (el napalm en *Inextinguishable Fire* [*Fuego inextinguible*] de 1969), la guerra del Golfo y el complejo capitalista de prisión y vigilancia que aparece en muchas de sus obras.[47] Pero este libro sostiene que es necesario matizar la manera en que se interpreta y utiliza este concepto de imagen operativa. Se debe evitar la tentación de agrupar todo tipo de abstracciones –e imágenes abstractas de uso técnico y de cálculo– bajo una única etiqueta que las vincule en una especie de Ilustración fallida, un flujo de violencia y extracción relacionado únicamente con el poder militar en su sentido más limitado, acotado a la guerra. Esto no significa ignorar la violencia operativa del capitalismo (capítulo 1 y *passim*) o los usos y funciones coloniales de medición y sus formas neocoloniales (capítulos 3 y 4); pero tomar posición contra la abstracción por principio sería un error que nos llevaría a lecturas insuficientemente matizadas sobre las imágenes técnicas. Ya contamos con muchas de esas interpretaciones, y en el contexto de la imaginación medioambiental, la teledetección, la IA y la cultura de plataformas, ya no podemos permitirnos ignorar las visiones más detalladas de alta definición.

(eds.), *Image – Action – Space: Situating the Screen in Visual Practice*, Berlín, De Gruyter, 2018, pp. 11-27; y Paul Virilio, *Guerre et cinéma I: Logistique de la perception*, París, Cahiers du cinéma, 1984. Ver también Antoine Bousquet, *The Eye of War*, op. cit. y Jeremy Packer y Joshua Reeves, *Killer Apps*, op. cit.

47. Ver Georges Didi-Huberman, "Cómo abrir los ojos", en Harun Farocki, *Desconfiar de las imágenes*, op. cit., pp. 13-35.

En otras palabras, un paso adicional que se propone en este libro es el cambio de enfoque desde las operaciones militares hacia otro uso de la fuerza estrechamente asociado, que define el panorama vigente de operaciones: "operaciones distintas de la guerra". No se trata de una forma de poder no militar, sino de una forma de poder que se basa en capacidades logísticas específicas y en potenciales sistémicos y tecnológicos de poder preparados para la situación planetaria actual, desde las cuestiones medioambientales hasta la asistencia humanitaria, la implementación de zonas de exclusión y la gestión de pandemias. En cierto sentido, se relaciona con el linaje de la investigación de operaciones del siglo XX, pero también se convierte en una forma de aprovechar el momento contemporáneo de cableado logístico de los cuerpos y los territorios. En palabras de Rosi Braidotti y Matthew Fuller:

> El conflicto se desarrolla, desencadena y modula a través de medios que incluyen *las finanzas, el contrabando, la cultura, las drogas, los medios de comunicación y el embuste, los recursos, las operaciones psicológicas, las redes, el derecho internacional, las ecologías, la ayuda económica y el terror urbano*. La guerra deviene posdisciplinaria, multiescalar, creativa y altamente mediática y tecnológica, y despliega equipos y técnicas especializados y multicualificados.[48]

Para decirlo de otro modo, la guerra y el conflicto se vuelven parte del repertorio ampliado de las técnicas mediáticas de confusión, duda y desinformación, a menudo acompañadas del despliegue de "artimañas, sustitutos, agencias ambiguas, hipérboles, la operativización de 'errores' y fuerzas inimputables".[49] Por lo tanto, cabe preguntarnos: ¿qué

48. Rosi Braidotti y Matthew Fuller, "The Posthumanities in an Era of Unexpected Consequences", *Theory, Culture & Society*, vol. 36, n° 6, 2019, p. 7.

49. Ibíd., p. 8.

Scanned with CamScanner

Scanned with CamScanner

formato de imágenes operativas le hablan a este estado de guerra y violencia?

Puede que no estemos (siempre) en guerra, pero (siempre) estamos movilizados y operativizados. Esto también podría denominarse el reajuste perceptual y operacional de la "no batalla", un término introducido originalmente por Virilio y desarrollado por Brian Massumi. Las operaciones y acciones están integradas en un campo más amplio de intensidades y potenciales, posibilidades y modelos de futuros. "En la no batalla, la relación entre acción y espera ha sido invertida. La espera ya no se extiende entre las acciones. La acción se descompone en la espera."[50] Lo operativo anida aquí en la importancia de saber cómo puede funcionar efectivamente el poder blando. Continúa Massumi: "El poder blando es cómo actúas militarmente en la espera, cuando aún no estás actuando tangiblemente [...]. En la condición de no batalla, cuando no tienes nada sobre lo cual actuar tangiblemente, todavía hay una cosa que puedes hacer: actuar sobre esa condición. Actuar para cambiar las condiciones en las que esperas".[51]

Las operaciones que actúan sobre las condiciones de existencia y las condiciones de ulteriores operaciones suenan como una versión de Virilio que Massumi reescenifica y como una propuesta que podría venir de la línea del análisis de Foucault sobre las arquitecturas y los diagramas. En este libro, los diagramas se presentan como una referencia. También podríamos considerar las imágenes como cuadros de información[52] (en los términos de Gilles Deleuze) que atraviesan y reorganizan las escalas tradicionales de experiencia, espacio y significado, de manera similar a como las imágenes abstractas reorganizan las

50. Brian Massumi, *Ontopower*, op. cit., p. 69.

51. Ibíd.

52. Tom Holert, "Tabular Images. On *The Division of All Days* (1970) and *Something Self Explanatory (15 x)* (1971)", en Antje Ehmann y Kodwo Eshun, *Harun Farocki*, op. cit., p. 92.

ciudades tecnológicas actuales (ver el capítulo 5 para una discusión sobre las tecnologías urbanas de luz y datos). En efecto, el Farocki en cuestión aquí no es tanto el crítico de la razón ilustrada (en la línea de Theodor Adorno y Max Horkheimer), sino más bien un arqueólogo de los medios que mapea lo visible, lo decible y, sobre todo, lo contable. Esta línea de argumentación aleja a Farocki de un análisis temático de las imágenes racionales modernas y lo acerca a un *método* de mapeo de arqueologías y genealogías de imágenes que se convierten en material de trabajo para el pensamiento crítico. Este material, no obstante, está totalmente condicionado por un bucle recursivo entre la producción industrial y las imágenes dentro y fuera de la guerra. Raymond Bellour lo denomina, de manera bastante oportuna y con un matiz inspirado en Foucault, *el fotodiagrama*: otra formulación de las posiciones metodológicas en juego en las imágenes operativas. El comentario de Bellour sobre el material de Farocki es fructífero para nuestros propósitos: "Tanto las fotografías como los propios registros fílmicos son elementos de prueba igualmente ordenados de una evaluación razonada de la naturaleza de lo visible tal como se la define sobre la base de las invisibilidades mismas que la forman, y esto da lugar a otras tantas regulaciones, normatividades y coacciones maquínicas y asubjetivas".[53]

Las imágenes operativas han sido discutidas en los estudios sobre cine por autores como Volker Pantenburg, Thomas Elsaesser, Pasi Väliaho y Erika Balsom, y en el discurso artístico contemporáneo por Trevor Paglen, Hito Steyerl y Lawrence Lek, entre otros. El Instituto Harun Farocki de Berlín navega entre el cine, el arte y el trabajo discursivo como una "plataforma para investigar la práctica

53. Raymond Bellour, "The Photo-Diagram", en Antje Ehmann y Kodwo Eshun, *Harun Farocki*, op. cit., p. 146. Sobre Foucault y las invisibilidades, ver también Gilles Deleuze, *Foucault*, Barcelona, Paidós, 1987. Retomo la relación visible/invisible y los diagramas en el capítulo 2.

Scanned with CamScanner

Scanned with CamScanner

visual y discursiva [de Farocki] y apoyar nuevos proyectos que se comprometan con el pasado, el presente y el futuro de las culturas de la imagen".[54] El nombre de Farocki se sitúa en la intersección de múltiples genealogías, prácticas y conceptos que no son reductibles a la historia de un *auteur*. Tampoco estoy diciendo que lo que se ha escrito hasta ahora sobre él haya hecho esto. En efecto, Elsaesser ya identificó muchos de los trabajos de Farocki como "contribuciones a la arqueología de los medios, así como una parte esencial de la prehistoria de las imágenes digitales",[55] donde temas como la interfaz, la simulación y, especialmente, la operación se convierten en ejes centrales para valorar tipos específicos de genealogías en las que lo digital es solo un término técnico. Como dice Elsaesser:

> Tendemos a asociar estos cambios con el giro digital, pero las imágenes operativas simplemente nos recuerdan que tanto las imágenes en movimiento como las imágenes fijas tienen muchas historias, no todas necesariamente se vinculan al cine o pertenecen a la historia del arte. Puede que las imágenes digitales solo hayan vuelto presentes de manera más palpable estas historias paralelas, pero las imágenes operativas, como Farocki vio claramente, siempre fueron parte de la cultura visual que nos rodea.[56]

54. El sitio web del Instituto Harun Farocki es harun-farocki-institut.org.

55. Thomas Elsaesser, "Simulation and the Labour of Invisibility", op. cit., p. 219. Para un panorama más general sobre los gráficos e imágenes por computadora, ver también Jacob Gaboury, *Image Objects: An Archaeology of Computer Graphics*, Cambridge, MIT Press, 2021.

56. Thomas Elsaesser, "Simulation and the Labour of Invisibility", op. cit., p. 219. Para alguien como yo, formado como historiador cultural, la palabra "siempre" suele encender las alarmas, pero el argumento subyacente de Elsaesser es válido. Separa lo operativo de la mera forma algorítmica de automatización determinada técnicamente, que surge en los sistemas inteligentes, la robótica y la inteligencia artificial desde, aproximadamente,

Dos puntos que se entrecruzan y están estrechamente relacionados resumen este argumento: por un lado, lo operativo puede ser visto como un término que habla de técnicas de medición, análisis y síntesis a través de técnicas de imágenes, pero en situaciones y usos institucionales particulares. Las imágenes operativas organizan el mundo, pero también organizan nuestros sentidos y habilidades en torno a cómo estamos entrenados para aproximarnos a tales imágenes, desde el mapeo fotogramétrico de paisajes hasta el reconocimiento de patrones, desde los conjuntos de datos astronómicos hasta las prácticas de obtención de imágenes del Mars Rover.[57] Por otro lado, el término está referido a prácticas (y mano de obra) de prueba, administración y planificación que también se reflejan en los sitios de filmación (además de lo mencionado anteriormente) en los que el propio Farocki trabajó. Parafraseando a Elsaesser, estos sitios van desde escuelas hasta oficinas, centros de capacitación gerencial y campos de ejercicios militares. Para citar también su resumen: "A las imágenes operativas corresponden instrucciones operativas para la vida".[58] Como instrucciones de vida, el término implica el uso más general de la palabra "algorítmico" en el sentido de entrenar los cuerpos, fijar rutinas institucionales y ensayar la automatización de formas que vinculan las máquinas a los cuerpos humanos que

---

la década del noventa, y devuelve al término un rasgo particularmente interesante.

57. Un perfecto ejemplo de un análisis detallado de la operatividad de la teledetección como parte de los equipos científicos se puede encontrar en Janet Vertesi, *Seeing Like a Rover: How Robots, Teams, and Images Craft Knowledge of Mars*, Chicago, University of Chicago Press, 2015. Como la autora escribe a partir de su trabajo de campo: "La imagen científica en sí misma no documenta tanto el objeto ahí afuera como el trabajo de diferentes comunidades de sujetos cognoscentes que permiten, producen y limitan el conocimiento del mundo" (p. 103).

58. Thomas Elsaesser, "Simulation and the Labour of Invisibility", op. cit., p. 223.

Scanned with CamScanner

trabajan. Las prácticas de generación de imágenes devienen operativas por el modo en que vinculan los cuerpos a rutinas colectivas.[59]

Lo que caracteriza a los films de Farocki como una "imagen de la educación" (en términos de Antje Ehmann y Kodwo Eshun) es exactamente esta cualidad particular de atender a tales espacios materiales y a los signos e imágenes que definen el aprendizaje ("escritorios, máquinas de escribir, libros, diagramas y ecuaciones que constituyen las escenografías del aprendizaje"), así como a "escenas que dramatizan las narrativas de aprendizaje".[60] Pero una vez que el aprendizaje se convierte en aprendizaje *automático* y el entrenamiento se refiere al *conjunto* de entrenamiento, también tenemos que ajustar el alcance de estas técnicas culturales. El trabajo de etiquetar imágenes en las prácticas de aprendizaje automático supervisado es una escena del entrenamiento tanto de las redes neuronales como de las personas involucradas en sostener esas redes.[61] El discurso de lo fotográfico, pero también de la "educación" y el trabajo, se reescenifica así de formas que no son meramente la fábrica o el uso anterior de la escena

59. Este punto también puede ser muy detallado, como Janet Vertesi demuestra en su trabajo de campo centrado en los equipos de obtención de imágenes del Mars Rover: estas imágenes científicas producidas por las unidades robóticas de obtención de imágenes transforman un "objeto natural en un objeto analítico, inscribiendo un valor en la composición misma de lo que ese objeto es y de lo que lo hace interesante, de modo que los subsiguientes observadores y creadores de imágenes vean, dibujen e interactúen con ese mismo objeto de la misma manera". En *Seeing Like a Rover*, op. cit., p. 103. Aquí, la operatividad no es meramente una característica de la máquina tecnológica, sino que se convierte en una forma de orientarse entre la comunidad de analistas, operadores, etc. Por lo demás, sobre las implicaciones más generales de la biopolítica de la cultura visual, ver Pasi Väliaho, *Biopolitical Screens*, op. cit.

60. Antje Ehmann y Kodwo Eshun, "De la A a la Z", en Harun Farocki, *Desconfiar de las imágenes*, op. cit., pp. 294-295.

61. Sobre el aprendizaje automático y sus aprendices, ver Adrian Mackenzie, *Machine Learners: Archaeology of a Data Practice*, Cambridge, MIT Press, 2017.

Scanned with CamScanner

industrial, sino que están distribuidas globalmente a través de plataformas de logística como Amazon Mechanical Turk.[62] No es que una imagen sustituya a la otra, pero la imagen educativa, la imagen de navegación, la imagen instructiva y la imagen operativa tienen lugar en momentos y sitios de transición, intercambio y transformación. El interruptor electrónico –junto con su conexión al circuito y la placa de circuito, así como las técnicas de control y optimización– define el modo en que las operaciones y las imágenes (técnicas) de los siglos XX y XXI[63] se convierten en un punto histórico de conexión. Sin embargo, no todo lo que digo en este libro es reductible a esas escenas tecnológicas *originarias*.

En otras palabras, las operaciones sociales forman parte del marco más general de discusión de este aspecto particular de la cultura visual, aunque en un principio esto parezca oponerse diametralmente a las palabras un tanto fragmentarias de Farocki sobre las imágenes operativas: "Imágenes sin un objetivo social, que no buscan edificar, ni reflexionar".[64] En efecto, que Pantenburg recoja esta frase de Farocki, no quiere decir que el tema esté desprovisto de política en relación con una variedad de instituciones sociales. Si bien las imágenes no son particularmente interesantes por sí mismas como imágenes, están vinculadas a múltiples cadenas de operaciones que las conectan con una larga serie de usos institucionales, epistemológicos y otros. Estos usos desencadenan una estética diferente que aborda temas como lo que hoy podríamos

62. Ver Joanna Zylinska, "Undigital Photography: Image-Making Beyond Computation and IA", en Tomáš Dvořák y Jussi Parikka (eds.), *Photography Off the Scale*, Edimburgo, Edinburgh University Press, 2021, pp. 231-252.

63. En referencia al Congreso de Weimar del IKKM [Internationale Kolleg für Kulturtechnikforschung und Medienphilosophie].

64. Farocki en el video de *Eye/Machine I* (2001), citado en Volker Pantenburg, "Working Images: Harun Farocki and the Operational Image", en Jens Eder y Charlotte Klonk (eds.), *Image Operations: Visual Media and Political Conflict*, Mánchester, Manchester University Press, 2017, p. 49.

Scanned with CamScanner

llamar, tal vez, la imagen no humana[65] y la imagen no representacional, en su circulación a través de contextos institucionales, desde la educación y el entrenamiento hasta los ámbitos técnicos y la algorítmica de lo cotidiano. Así, este libro traza una línea sutil entre el énfasis en la noción de operativización –sin ignorar que es la imagen la que vincula la discusión con su contribución a los estudios visuales y de la pantalla, la fotografía y la imagen en movimiento– y la transformación de esos ámbitos en torno a cuestiones de datos e incluso de inteligencia artificial (aprendizaje automático).

Antes de esbozar algunos términos fundamentales, permítanme ofrecer un resumen preliminar de los postulados y argumentos de este libro. En primer lugar, las operaciones y la operativización son conceptos clave para teoría visual y de los medios contemporánea y van más allá de lo visual, lo visible y lo que se puede ver a través de la lente. El término "invisual" (que se introduce a continuación) será una importante incorporación en este contexto. En segundo lugar, la imagen operativa no puede reducirse a meras imágenes digitales, big data o inteligencia artificial (aprendizaje automático/profundo). Aunque no ignoramos estos desarrollos recientes, los situamos en un diálogo histórico con cuestiones de datos, detección y usos espaciales de las imágenes. En tercer lugar, el término es "transdisciplinario" y, como tal, conecta las discusiones de la teoría de los medios, los estudios artísticos, la estética digital, la arquitectura y la infraestructura crítica con los estudios sobre cultura visual. En este libro también me interesa explorar cómo los conceptos vinculan distintas disciplinas. Los conceptos también operan.

65. Joanna Zylinska, *Nonhuman Photography*, Cambridge, MIT Press, 2017.

Scanned with CamScanner

LA TEORÍA MEDIAL DE LA INVISUALIDAD

Las imágenes operativas hacen referencia a aquellas prácticas e infraestructuras de imágenes que no son necesariamente interesantes de observar o de ver. No obstante, organizan gran parte de lo que la cultura contemporánea fundamentalmente mira, incluyendo figuras, gráficos, diagramas, trayectorias, modelos, planes, simulaciones, pantallas de control, hojas de cálculo, etc. Las imágenes no siempre quieren algo, pero hacen y logran que se haga mucho.[66] Esto no es necesariamente un vaciamiento de la imagen respecto del deseo y la subjetividad, sino solo la demostración de que esos dos términos siempre funcionan como colectivos y ensamblajes, como infraestructuras y operaciones. Así pues, una perspectiva teórico-medial de esta situación implica que debemos ser conscientes de los contextos tecnológicos específicos de la visualidad y de cómo estos transformaron más de doscientos años de imágenes técnicas (fotografía, fotogrametría, etc.), aun cuando en este libro nos remontemos también a principios del siglo XVIII y a la medición geodésica y la creación de la imagen planetaria (ver capítulo 3). Como dicen Hoel y Lindseth:

> Los enfoques operativos ofrecen posibilidades promisorias para repensar las imágenes al menos por tres razones. En primer lugar, ofrecen enfoques dinámicos que analizan los fenómenos como hechos y sucesos antes que como cosas y entidades estáticas. En segundo lugar, ofrecen enfoques relacionales que conciben la identidad en términos de procesos abiertos de devenir. Y con ello, en tercer lugar, nos permiten atribuir agencia a las imágenes y, fundamentalmente, concebir la agencia como distribuida a

66. Ver W.J.T. Mitchell, *¿Qué quieren las imágenes? Una crítica de la cultura visual*, Vitoria-Gasteiz, Sans Soleil, 2017.

Scanned with CamScanner

> través de ensamblajes interconectados de personas, prácticas y artefactos mediadores.[67]

Esto es una pauta metodológica útil y subyacente que se debe tener presente a lo largo de este libro. Asimismo, caracteriza los distintos proyectos y ejemplos incluidos en estas páginas. Esta noción dinámica de la imagen que habla de ellas como temporales, relacionales y agenciales es particularmente visible en trabajos audiovisuales y escritos recientes que adoptan un enfoque similar.

El homenaje que Trevor Paglen le dedica a Farocki y a las imágenes operativas lo relaciona con un marco informacional, incluso regido por datos. Como una versión de la imagen en cuanto cuadro de información, la escritura de Paglen, informada por la práctica artística, identifica las imágenes invisibles y la visión artificial como el régimen de operaciones que define la transformación de la cultura visual –imágenes que están "hechas por máquinas para otras máquinas", pero también "imágenes invisibles [que] nos observan activamente, nos pinchan y hurgan, guían nuestros movimientos, nos infligen dolor y nos producen placer"–.[68] Las imágenes tienen agencia, pero esa agencia está distribuida en vastas esferas operativas, que a su vez están geográficamente dispersas. Si bien podríamos argumentar que es sabido que todas las imágenes, incluidas las visibles, hacen exactamente eso –provocar reacciones corporales y afectos que van desde el dolor hasta el placer y mucho más–, es la extraña pero necesaria visión de una comprensión de las imágenes basada en datos la que sugiere este ángulo metodológico acerca de cómo las operaciones dan origen a tales instrucciones de vida. Como "hechos y sucesos", las imágenes

67. Aud Sissel Hoel y Frank Lindseth, "Differential Interventions: Images as Operative Tools", en Kamila Kuc y Joanna Zylinska (eds.), *Photomediations: A Reader*, Londres, Open Humanities Press, 2016, p. 178.

68. Trevor Paglen, "Invisible Images (Your Pictures Are Looking at You)", *New Inquiry*, 8 de diciembre de 2016, disponible en thenewinquiry.com.

Scanned with CamScanner

operativas podrían tener que ver menos con imágenes que con una conciencia situacional y una toma de decisiones (automatizada) concernientes a muchas de las situaciones de datos contemporáneas, como los paneles de control.[69]

En la narrativa de Paglen, las imágenes operativas son a la vez logísticamente cruciales (sistemas automatizados de visión y clasificación que leen las patentes de los coches, contenedores de envío, rostros, etc.) y cuantitativamente abundantes: miles y miles de millones de imágenes no solo tomadas, sino también subidas y procesadas en plataformas como Facebook. En la útil lista de Paglen de modos de ver como intervención en el mundo se incluyen "Deep Mask", TensorFlow (Google) y otras formas integradas en plataformas de operativización de las imágenes digitales "que identifican personas, lugares, objetos, ubicaciones, emociones, gestos, rostros, géneros, estatus económicos, relaciones". Los sistemas de IA son parte de la escena que ayuda a efectuar el desplazamiento esencial: "El paisaje máquina-máquina no es tanto un paisaje de representaciones como de activaciones y operaciones".[70] A partir de este conciso resumen, me propongo discutir con más detalle cómo este paisaje –que a veces es literalmente un paisaje como formación territorial en situaciones urbanas y no urbanas– opera a través de diferentes capas de abstracciones que son esenciales para el modo en que confluyen la logística de la imagen y la logística del espacio planetario.[71]

---

69. Nathaniel Tkacz, *Being with Data: The Dashboarding of Everyday Life*, Cambridge, Polity, 2022, pp. 173-176. Tkacz se apoya aquí en el trabajo de Karin Knorr Cetina.

70. Trevor Paglen, "Invisible Images", op. cit. Sobre la cantidad y la escala de las imágenes, ver Tomáš Dvořák y Jussi Parikka, *Photography Off the Scale*, op. cit.

71. Esto resuena con la teoría del diseño de los últimos años, especialmente con el trabajo de Benjamin Bratton sobre el diagrama vertical de infraestructuras planetarias y formaciones políticas. Para más información al respecto, ver Benjamin H. Bratton, *The Stack. Soberanía y software*, Buenos Aires, Interferencias, 2025.

Scanned with CamScanner

De hecho, no sorprende que uno de los temas centrales a los que prestar atención sea la imagen logística, ya que facilita los flujos globales de bienes y personas y convierte las cosas a diferentes escalas en un enorme conjunto de entrenamiento de IA.[72]

Retomando el vínculo entre imágenes operativas, datos y plataformas, un término clave es lo *invisual*. A lo largo del libro, me refiero al binomio visual-invisual para trazar este continuo como un territorio de transformaciones que concierne a las imágenes y a su papel como agentes estético-epistémicos. Centrándose en cómo la cultura visual contemporánea es operativizada en los procedimientos automatizados de las plataformas digitales, Adrian Mackenzie y Anna Munster han propuesto el concepto de lo invisual para ayudar a desplazar el foco desde la mera cantidad de imágenes hacia el modo en que se agregan. Este colectivo de imágenes, su agrupación, debe ser considerado como fuerzas materiales y generativas, aun cuando adopten la forma de conjuntos de datos de imágenes. Mackenzie y Munster sostienen que estas fuerzas organizan "todo tipo de acciones y formas culturales de plataforma".[73] Aunque este tema podría abordarse como un cambio gradual en los sistemas complejos relacionados con el acoplamiento de la percepción y la acción –que se alinea con una determinada lectura de la cibernética, la imagen y el diseño–,[74] también es útil aquí como una forma de centrarse en cómo los datos y la visualidad están entrelazados en las infraestructuras digitales contemporáneas de las plataformas.

72. Alberto Toscano y Jeff Kinkle, *Cartografías de lo absoluto*, Segovia, Materia Oscura, 2019.

73. Adrian Mackenzie y Anna Munster, "Platform Seeing: Image Ensembles and Their Invisualities", *Theory, Culture & Society*, vol. 36, n° 5, 2019, pp. 4-5.

74. Ver Orit Halpern, *Beautiful Data: A History of Vision and Reason Since 1945*, Durham, Duke University Press, 2015.

Scanned with CamScanner

La cultura invisual sugiere que si bien la imagen persiste en la cultura contemporánea de plataformas, esta no se presenta como una imagen visual en el sentido óptico o experiencial. El argumento de Mackenzie y Munster sobre la percepción invisual capta esta transformación, que por lo demás es también el foco fundamental de este libro:

> Esta modalidad [de percepción] sugiere que, aunque las técnicas y prácticas visuales siguen proliferando –desde la visualización de datos hasta las tecnologías LiDAR [Light Detection and Ranging] para captar imágenes no ópticas–, lo visual en sí mismo como paradigma de cómo ver y observar está siendo abandonado, y ese espacio lo ocupa ahora un tipo diferente de percepción. Esta percepción, sostenemos, no es simplemente una "visión artificial", sino una operativización de lo visual por parte de las propias plataformas.[75]

Lo que Mackenzie y Munster elaboran como lo invisual –esto es, como "una nueva modalidad de observación no representacional"–[76] se mapea en este libro a través de los modos de operativización pasados y actuales. La tensión entre lo viejo y lo nuevo no es reenviada a ninguna idea de lo natural vs. lo técnico, lo analógico vs. lo digital, sino que asume que las técnicas perceptuales de los sentidos y la imagen orientan y desorientan, incluyen y excluyen, educan y maleducan. Estas imágenes se organizan en relación con un conjunto de contextos tecnológicos o infraestructuras, aparatos e instrumentos definidos por ontologías operativas de técnicas culturales (ver capítulo 1). Por lo tanto, el desplazamiento para el sujeto no es meramente del "humano a la máquina" (ya sea la plataforma, la IA, la visión artificial o cualquier

75. Adrian Mackenzie y Anna Munster, "Platform Seeing", op. cit., p. 6.
76. Ibíd., p. 7.

Scanned with CamScanner

Scanned with CamScanner

otra cosa), sino en relación con conjuntos institucionales de potencialidades que definen lo que las imágenes son en cuanto técnicas operativas. Las instituciones pueden ser militares, pero también pueden ser organizaciones y discursos científicos, expediciones coloniales, IA corporativa, plataformas nacionales de teledetección y datos a gran escala y servicios de detección medioambiental, así como diferentes tipos de prácticas artísticas y de diseño.

Las plataformas digitales contemporáneas formatean y operativizan imágenes como parte de su percepción y agregación invisuales. El trabajo de Mackenzie y Munster será uno de los puntos de referencia para el desarrollo de los entresijos de la operativización, pero también quiero recalcar que este libro no trata solamente de datos (digitales), IA y plataformas, aun cuando sostengo que escribir cualquier libro sobre imágenes operativas después de la aparición de la "visión de plataforma" (el término es de Mackenzie y Munster) no puede seguir siendo lo mismo que hubiera sido antes de tal conjunción de técnicas de la imagen. Es por esto que mantengo el foco no solo en una exégesis del concepto de imágenes operativas tal como ha sido específicamente utilizado por Farocki, Paglen, Hito Steyerl y otros, sino también en cómo este se vuelve operativo de una manera que es altamente recursiva:[77] *para investigar el giro hacia las imágenes operativas, leemos las formas contemporáneas de operativización a través de fuentes y casos históricos que también informan la lectura contemporánea.*

La operación recursiva de una lectura cruzada que va y viene entre diferentes casos ayuda a desprenderse de un supuesto lineal que asignaría a "lo digital" el papel (que a menudo detenta) de un cambio histórico totalizador o

77. Sobre métodos recursivos y teoría de los medios, ver Geoffrey Winthrop-Young, "Siren Recursions", en Stephen Sale y Laura Salisbury (eds.), *Kittler Now: Current Perspectives in Kittler Studies*, Cambridge, Polity, 2015, pp. 71-94.

que supondría que los "datos" son una invención reciente de las infraestructuras de big data. Así pues, las imágenes operativas, como concepto y como ámbito de cuestiones metodológicas relativas a las imágenes, son ellas mismas operativizadas: según la definición anterior de uno de los objetivos fundamentales de este libro, el concepto de imagen operativa ayuda a entender cómo los datos y la visualidad, el espacio (urbano y no urbano) y la imagen se definen mutuamente y en qué sentido esta imagen es temporalmente dinámica.[78]

UN MANUAL

Quiero añadir unas palabras sobre el enfoque metodológico, que intenta construir una guía a partir de algunos elementos del tema (las operaciones). El libro es una especie de manual que puede llevarnos a determinados lugares, pero que no ofrece un mapa completo de todos los detalles. En lugar de un análisis histórico que brinde una genealogía holística del término "operaciones" –por ejemplo, cómo surge en la obra de Farocki, o cómo vincula las imágenes militares con una historia del siglo XX sobre la visión artificial, o cómo encaja con la arqueología medial de la medición y la fotogrametría–, trabajo con el concepto como una fuerza en sí misma.

¿Qué significa esto? En primer lugar, el término "operación" no se emplea simplemente para señalar instancias históricas; no deviene una herramienta que, como un reflector, se mueve a través de prácticas y tecnologías históricas. En

78. También quiero señalar otras propuestas recientes que utilizan la noción de "operación" u "operatividad" como un concepto metodológico en el análisis de los medios. Para una perspectiva de las "operaciones como unidades de análisis", ver Kathrin Friedrich y A.S. Aurora Hoel, "Operational Analysis: A Method for Observing and Analyzing Digital Media Operations", *New Media & Society*, 2021, p. 4.

Scanned with CamScanner

Scanned with CamScanner

cambio, el propio término también es puesto en movimiento: el reflector se vuelve sobre sí mismo. En segundo lugar, esto implica la ya mencionada tarea recursiva de analizar cómo los ejemplos históricos y contemporáneos y los argumentos teóricos se influyen mutuamente.[79] "Imágenes operativas" es un término heurístico que ayuda a excavar rasgos arqueológico-mediales de prácticas de imágenes pasadas en relación con las culturas de datos contemporáneas y, en el proceso, también cambia de ritmo y se reespecifica, se readapta y se reoperativiza. En tercer lugar, retomando a Massumi, podemos referirnos a la "persuasión conceptual", que no tiene que ver con un concepto operativizado para usos tácticos particulares (como persuadir), sino que más bien conlleva su propia fuerza en abstracto, que le permite reconocer la potencial "fuerza extrañamente efectiva que influye inmanentemente en los eventos y energiza abstractamente su acercamiento a la autocompleción".[80]

Para Massumi, oportunamente, la nota sobre la persuasión responde a su interés por "lógicas operativas" tales como la prevención en cuanto fuerza del poder blando contemporáneo del complejo militar y de seguridad que se extiende por todo el campo de las instituciones sociales. La idea de que, por ejemplo, la prevención es entonces una "fuerza de atracción en torno a la cual se curva el campo del poder" resulta intrigante.[81] ¿Qué significaría esto para las imágenes operativas, es decir, imágenes no meramente situadas en el uso social de las instituciones, sino como fuerzas de atracción que curvan de diferentes modos los campos del poder, la visión, la sensibilidad, la subjetividad, la información, los datos, etc.? Es casi como si lo operativo creara su propio espacio a la vez que actúa

79. Esta metodología recursiva es descrita con más detalle en Geoffrey Winthrop-Young, "Siren Recursions", op. cit.

80. Brian Massumi, *Ontopower*, op. cit., p. 209.

81. Ibíd.

sobre órdenes (institucionales) ajenos. Esta es una idea inquietante que se explora a lo largo del libro, ya que introduce fricciones en el uso funcional, por lo general directo, de la operación para fines específicos definidos institucionalmente.

Rodeado de estas preguntan que marcan su tono, el libro es también una oportunidad para explorar cómo algunas de las propuestas y argumentos teóricos emergen del trabajo colaborativo y de lo que reconozco como parte del marco metodológico, de los "modos en que" y el "cómo" del proceder del texto.[82] Explicación y especulación; ejemplos históricos y trabajo de archivo; articulaciones contemporáneas como las del campo de las artes visuales. Este libro pone en marcha una "persuasión conceptual" que conecta tales instancias en un argumento que va añadiendo capas, capítulo a capítulo.

Esta investigación ha contado con colaboraciones de muchos artistas y diseñadores. Al priorizarlas no estoy sugiriendo que el conocimiento artístico sea de alguna manera superior a muchos otros campos que trabajan con imágenes y definen lo que una imagen puede hacer, sino reconociendo el papel que los artistas-investigadores ya han desempeñado en la definición de este campo y en cómo se lo puede seguir articulando en las prácticas históricas y

82. Aquí, el trabajo de Celia Lury y sus colaboradores es relevante por la manera en la que abordan los métodos interdisciplinarios a través de conceptos referidos a actividades que se relacionan con la composición de problemas y de maniobras en ese espacio de problemas. En palabras de Lury, al esbozar un vocabulario de métodos como *gerundios* gramaticales, los autores quieren "identificar el potencial de los métodos interdisciplinarios para componer problemas como interrupciones del presente (histórico) [...]. El objetivo es considerar cómo los métodos interdisciplinarios podrían constituir algún aspecto de lo dado, del presente –en toda su complejidad geopolítica– como un problema, es decir, como una situación que puede ser activada metodológicamente de maneras específicas y precisas". Celia Lury, "Introduction: Activating the Present of Interdisciplinary Methods", en Celia Lury y otros (eds.), *Routledge Handbook of Interdisciplinary Research Methods*, Londres, Routledge, 2018, p. 3.

Scanned with CamScanner

contemporáneas. El propio Farocki es un ejemplo clave, pero también podemos nombrar a otros, cuyos trabajos discuten un territorio de ideas similar en el cine, la fotografía y otras prácticas de la cultura visual. Allan Sekula y su noción de imagen instrumental serían un buen *sparring* en esta discusión; se trata de un concepto que ha desbordado el campo del discurso fotográfico y ha sido vinculado posteriormente a investigaciones sobre la logística contemporánea y los métodos forenses críticos.[83] A Paglen y Steyerl ya los he mencionado y volverán a aparecer. Ambos son ejemplos de artistas que articulan proyectos para galerías y textos que no son del todo académicos pero que están reconfigurando de manera influyente el campo del discurso teórico de las artes visuales más allá de la galería y los festivales o museos de arte medial.

En este libro, además de referirme al trabajo de estos artistas-escritores consagrados, dejo espacio para que practicantes contemporáneos entren al debate como colaboradores y cocreadores. En otras palabras, algunos de los temas y proyectos descritos en los capítulos, como *Framing Territories* de Geocinema, así como mi trabajo con Abelardo Gil-Fournier, no son presentados simplemente como obras de arte para su análisis. En lugar de ello, los conceptos teóricos y las ideas se nutren del diálogo, en diversos intercambios y en diferentes formas de objetos (visuales, datos, conceptos) que participaron de esas situaciones compartidas con los artistas-investigadores. Tuve la oportunidad de trabajar con Geocinema, siguiendo de cerca el desarrollo de su proyecto, lo cual también significa reconocer cómo influyeron en mi manera de abrir las imágenes operativas a las inquietudes de la práctica contemporánea (ver capítulo 4). Asimismo, Gil-Fournier y yo hemos trabajado juntos en proyectos artísticos y de otro tipo, y nuestro diálogo continuo también

83. Thomas Keenan, "Counter-forensics and Photography", *Grey Room*, nº 55, 2014, pp. 58-77.

Scanned with CamScanner

ha sido parte de la escritura de este libro. Juntos estamos escribiendo un libro sobre imágenes medioambientales, superficies e imágenes operativas, que también continúa con algunos temas que aparecen en este texto. Se podrían mencionar muchos otros: el proyecto de investigación artística *Im/Possible Images* de Rosa Menkman se ha desarrollado en paralelo a mi escritura; el trabajo audiovisual de Sasha Litvintseva y Beny Wagner sobre cuestiones de medición está siendo terminado mientras completo las últimas correcciones de este texto; Aura Satz me preguntó al pasar, mientras trabaja en su proyecto actual sobre sirenas, si existe un equivalente sonoro de las imágenes operativas. Nunca pude responderle, pero la pregunta me quedó grabada, al igual que muchas otras pistas, ideas, problemas y sugerencias que circulan en y a través de tales interacciones.

Así pues, considero metodológicamente importante subrayar la red más general en la que se sitúa el trabajo conceptual. Esta red a menudo se convierte en el andamiaje invisible de la obra publicada, pero cualquiera que esté involucrado en el trabajo institucional y extrainstitucional sabe acerca de la fuerza de tal infraestructura. El concepto de imágenes operativas da paso a una discusión extraída de archivos escritos y audiovisuales de ejemplos y encuentros en situaciones contemporáneas de creación basada en la práctica, incluyendo no solo las (bellas) artes sino también el diseño y la arquitectura. Por ejemplo, mi participación en el programa Terraformación del Instituto Strelka ha influido en la redacción de este libro a través de un espacio común de preocupaciones, conceptos y métodos. En efecto, desarrollar este concepto no simplemente como la demarcación de un territorio –"esto es una imagen operativa, esto no"–, sino como una articulación de relaciones de visualidad e invisualidad, agencia y trabajo, se convierte en una forma de reflexionar sobre la dinámica de los conceptos también en el trabajo orientado por la práctica.

Scanned with CamScanner

La imagen operativa, en cuanto concepto, tiene una fuerza persuasiva que se despliega en diferentes prácticas de estudio, teóricas, de campo y otras, en diversas disciplinas. Esta perspectiva también implica que los conceptos no son meramente posiciones estáticas que pueblan un mapa genérico de la "teoría", sino más bien entidades dinámicas, itinerantes, que transforman las situaciones materiales y semióticas, a la vez que se ven afectadas por ellas. Los conceptos se ponen en práctica en situaciones institucionales (investigación de archivo o estudios empíricos, por ejemplo) y situaciones artísticas no académicas (trabajo experimental con conjuntos de datos de aprendizaje automático, por ejemplo). Ambos ejemplos ya incorporan múltiples tipos de competencias y técnicas.[84]

Ver los conceptos como una parte dinámica del trabajo metodológico recuerda algunas de las ideas de Gilles Deleuze y Félix Guattari sobre la centralidad de estos para la actividad académica, que desvía el foco de la contemplación o la reflexión. Frente a la vidriera de conceptos y métodos prefabricados y listos para usar, estoy más interesado en este sentido constructivo de los conceptos como entidades operativas en sí mismas que marcan una singularidad:

> No se puede conocer nada mediante conceptos a menos que se los haya creado anteriormente, es decir, construido en una intuición que les es propia: un ámbito, un plano, un suelo, que se confunde con ellos, pero que alberga sus gérmenes y los personajes que los cultivan. El constructivismo exige que cualquier creación sea una construcción sobre un plano que le dé una existencia autónoma. Crear conceptos, al menos, es hacer algo.[85]

84. Adrian Mackenzie, *Machine Learners*, op. cit.

85. Gilles Deleuze y Félix Guattari, *¿Qué es la filosofía?*, Barcelona, Anagrama, 1997, p. 13.

Scanned with CamScanner

Si bien Deleuze y Guattari ofrecen una visión más detallada de cómo los conceptos están rodeados por afectos, funciones y perceptos, podemos seguir esta breve pista para llegar a algunos instrumentos cartográficos metodológicamente útiles (si un método tiene que ver con un sendero y un camino, no queremos saber realmente dónde terminaremos, sino más bien qué sucede durante esos viajes y excursiones). No estoy diciendo que la imagen operativa sea un concepto para la filosofía propiamente dicha, sino que es una situación de práctica artística y escritura que produjo un concepto que se desplaza entre disciplinas; así, el territorio en cuestión es, en este caso, un territorio estético-epistémico-conceptual que marca entonces una entrada específica en la trayectoria de movimiento de lo visual-invisual.

Un rasgo similar también se expresa claramente en el desarrollo de Mieke Bal del trabajo conceptual como su propia forma de investigación metodológicamente significativa.[86] El lenguaje de Bal recupera la idea de objetos de frontera (tal como se la utiliza en los estudios de la ciencia y en la historia de la ciencia),[87] pero específicamente en relación con los conceptos y su papel como mediadores entre diferentes perspectivas disciplinarias y prácticas creativas. En efecto, la noción de *concepto viajero* remite a la multiplicidad dinámica del trabajo del concepto: nunca es una simple palabra ordinaria, sino la delimitación de una cuestión de fuerzas y sus territorios, de situaciones y sus repercusiones expansivas. Giuliana Bruno ha construido todo un complejo metodológico-territorial en torno a esta idea de moción/emoción en su *Atlas de la emoción*: las topografías del afecto, los conceptos, el cine y la arquitectura

86. Mieke Bal, *Conceptos viajeros en las humanidades. Una guía de viaje*, Murcia, Cendeac, 2009.

87. Susan Leigh Star, "This Is Not a Boundary Object: Reflections on the Origin of a Concept", *Science, Technology & Human Values*, vol. 35, n° 5, 2010, pp. 601-617.

Scanned with CamScanner

son instancias codeterminantes que se desentrañan a través de la escritura, pero que también emergen de cuerpos históricamente situados.[88]

Al incorporar la idea del viaje en una discusión de los medios y sus materiales, así como en conceptos como el de imagen operativa en su movimiento entre diferentes disciplinas, podemos citar a Bal: "Pero, al regresar de tus viajes, el objeto construido resulta no ser ya aquella 'cosa' que tanto te fascinó cuando la elegiste. Se ha convertido en una criatura viviente, inmersa en todas las cuestiones y consideraciones con las que el barro de tu camino la ha salpicado y que ahora la rodean a modo de 'campo'".[89] Como señalamos más arriba, los conceptos también cambian a medida que viajan (no solo entre países o disciplinas sino, por ejemplo, hacia y desde fuentes de archivo); un concepto puede ser una superficie lo bastante viscosa como para adherirse a sus encuentros y dejar una mancha, una cicatriz, un rastro. Esos encuentros forman parte de su reformulación: el concepto es portador de una historia que impacta en el modo en que opera como intervención en el campo contemporáneo.

En tal campo de conceptos viajeros e investigaciones dinámicas y colaborativas, este libro se propone investigar la red de conceptos y sus contextos vivos de culturas visuales e invisuales. Aquí, la imagen operativa se convierte en una herramienta para investigar distintas capas de la práctica; establece puentes entre instituciones y salta a diferentes discusiones en las que este tema está presente y en las que este concepto se utiliza explícita o implícitamente: estudios de medios, arte y arquitectura, estudios sobre infraestructura y cultura visual.

Aunque este libro surja del proyecto "Imágenes operativas y cultura visual" con sede en el Departamento de

88. Giuliana Bruno, *Atlas of Emotion: Journeys in Art, Architecture, and Film*, Nueva York, Verso, 2002.

89. Mieke Bal, *Conceptos viajeros en las humanidades*, op. cit., p. 11.

Scanned with CamScanner

Fotografía de la FAMU [Escuela de Cine y Televisión] de la Academia de Artes Escénicas de Praga, tiene múltiples contextos. Como fuerza persuasiva, el término posee una intensidad conceptual que transforma lo que la fotografía es o cómo se la entiende (y tiene un vínculo con gran parte de las discusiones sobre posfotografía y con las actuales prácticas digitales y en red de la fotografía),[90] y esto también nos lleva a plantearnos preguntas acerca de los "otros" de la fotografía de una manera que nos resulta familiar a partir de las metodologías arqueológico-mediales: más allá de los espectros visibles de la luz, ¿qué otras prácticas de la luz forman parte de las historias del presente? ¿Qué prácticas y epistemologías institucionales están implicadas en estas situaciones?

Los capítulos de este libro responden a tales preguntas. Ya he señalado algunos de los temas en esta introducción, y un resumen de lo que sigue será suficiente. Tras este capítulo introductorio, paso al capítulo 1, "Operaciones de operaciones". Este capítulo esboza algunos de los usos recientes de la noción de "operación" en la teoría, con especial atención a las ontologías operativas. El capítulo ya empieza a avanzar hacia algunas de las direcciones temáticas del libro, entre las cuales se incluyen las operaciones del capitalismo y los vínculos entre visualidad y datos (retículas). El capítulo 2, "¿Qué no es una imagen? Sobre IA, datos e invisualidad", se adentra de lleno en el tema. Aquí, el punto de partida es el interés de Trevor Paglen y otros en la invisibilidad de las

90. Ver más acerca del trabajo surgido del proyecto en Tomáš Dvořák y Jussi Parikka, *Photography Off the Scale*, op. cit. Ver también Andrew Dewdney, *Forget Photography?*, Londres, Goldsmiths Press, 2021, que ofrece muchos argumentos que resuenan estrechamente con este libro en términos del mapeo del legado histórico de la fotografía frente a sus transformaciones radicales más allá de la fotografía como figura epistémica. Además, debemos prestar atención al trabajo curatorial, que ha sido significativo para replantear las cuestiones de la fotografía. Aquí estoy pensando en el importante trabajo de Katrina Sluis, pero también se podrían mencionar muchos otros.

Scanned with CamScanner

imágenes técnicas, especialmente en el contexto de la inteligencia artificial, que se presenta en mi texto a través de tres lugares distintos en los que las operaciones de imágenes han sido identificadas como parte crucial de la política de datos: la plataforma, el conjunto de datos y el modelo. El capítulo también profundiza en el concepto de invisualidad de Mackenzie y Munster, que se convierte en un punto de referencia útil para aquellas técnicas en las que la visibilidad, la invisibilidad y los datos también se tocan con cuestiones de, por ejemplo, la propiedad y el capitalismo. Si las imágenes operativas se suelen considerar como parte de tecnologías militares avanzadas, ¿qué aporta entonces a nuestro análisis y a nuestros métodos la hipótesis de que la acumulación originaria y la colonización en todo un campo interseccional de fuerzas (tierra, clase, raza, sexo) forman parte de lo que hay que considerar como guerra?[91]

Las imágenes operativas como fuerzas de producción no representacionales son centrales para el desarrollo de este argumento. El capítulo 3, "La imagen-medición: de la fotogrametría a la superficie planetaria", investiga la llamada "imagen de medición" desde la obra de Farocki hasta una breve investigación histórica de la fotogrametría. Asimismo, aborda la imagen planetaria como una imagen de medición a través del peculiar caso histórico de las dos expediciones geodésicas de la década de 1730 que midieron la superficie terrestre para trazar mapas de navegación. Las cuestiones de infraestructura y logística están presentes en todos los capítulos. El capítulo 4, "Estética operativa: un cine para la gestión territorial", aborda algunos de estos problemas a través de la estética operativa, no solo como estética en el arte, sino como preparación de las capacidades de los sentidos y la percepción. Como se describió en el resumen del capítulo 1, gran parte de la naturaleza

91. Éric Alliez y Maurizio Lazzarato, *Guerras y capital. Una contrahistoria*, Buenos Aires, Tinta Limón, 2021.

Scanned with CamScanner

recursiva de las ontologías operativas y las imágenes operativas radica en que son imágenes sobre imágenes, y aquí el trabajo artístico, como el de Geocinema, demuestra que las operaciones de teledetección y datos a gran escala son parte de las imágenes operativas de la geopolítica. El capítulo 5, "La ciudad post-lenticular: la luz convertida en datos", se centra en la invisualidad y examina las transformaciones del sensorio y las imágenes urbanas a través de un estudio de caso del LiDAR. Más allá de ser una tecnología particular de escaneo láser del entorno urbano y no urbano –utilizada, por ejemplo, en los vehículos autónomos–, enlaza con una genealogía alternativa de la luz: ¿qué formas de luz fuera del espectro visible pero presentes como pulsos intensivos anidan en las técnicas de la imagen y la invisualidad? ¿Cómo están reformateando la ciudad las plataformas de detección y observación como las que se investigan a través de métodos estéticos y de diseño como el de ScanLAB?

El libro termina con una conclusión, "Un montaje blando de operaciones", que vuelve al cielo nocturno y más allá a través de Event Horizon, el proyecto de imágenes de agujeros negros, a la vez que recoge algunos puntos finales sobre la centralidad de las imágenes operativas como un eje que abre investigaciones interdisciplinarias. Lo que la conclusión ofrece es también algo que quiero enfatizar desde el principio: este libro mapea las historias y las sobrevidas de la noción de imágenes operativas y, con suerte, también aporta ideas sobre los métodos.

Scanned with CamScanner

1

OPERACIONES DE OPERACIONES

En principio, las operaciones parecen similares a lo que llamamos praxis o práctica, pero derivan de un legado técnico-militar específico. Las operaciones remiten a cuestiones de logística en enormes sistemas técnicos que funcionan mediante la capacidad de abstraer y optimizar. Pertenecen a la lógica algorítmica de la cultura del software, a la vez que implican múltiples escalas de su aplicabilidad. Y "operaciones" se ha vuelto un término clave para la definición táctica y estratégica de territorios y paisajes, sin dejar de ser un término abstracto con una historia de usos científicos. La operativización, después de todo, fue definida en la física de principios del siglo XX como una "visión ontológica sobre los componentes básicos de la realidad empírica".[1] Más tarde, en la década del veinte, en palabras

1. Frederick Suppe, "Operationalism", *Routledge Encyclopedia of Philosophy*, disponible en rep.routledge.com. Para citar a Suppe: "Ejemplos de operación serían el procedimiento de colocar una regla a lo largo del borde de una superficie para medir la longitud o el uso de pruebas psicométricas para medir la orientación sexual".

Scanned with CamScanner

de Percy Williams Bridgman, la operativización implicaba la importancia de las operaciones de medición, ya que "por un concepto dado no entendemos más que un conjunto de operaciones; el concepto es sinónimo del conjunto correspondiente de operaciones".[2] Así, el uso científico menos conocido del término está estrechamente relacionado con la centralidad de los instrumentos en la producción de conocimiento científico y se traslada de la física experimental a las ciencias sociales. No pretendo aplicar los términos existentes de la historia de la tecnología o de la ciencia, sino reconocer que existen: cualquier uso teórico contemporáneo de la palabra "operaciones" se da en el contexto de la propia historia cultural y técnica del término.

OPERACIONES, OPERACIONES, OPERACIONES

Una propuesta central a lo largo de este libro es seguir las implicaciones del término "operación", asumiendo que, como parte del término "imagen operativa", es tan importante como la otra, las "imágenes". También permite que las imágenes operativas encuentren resonancia en conceptos y temas de la teoría de los medios y las prácticas contemporáneas de arte y de diseño. Este capítulo discute cómo las imágenes operativas pueden ser leídas creativamente en todo un paisaje teórico de conceptos que han surgido en un terreno convenientemente fértil de estudios de teoría medial y cultural. Esta proliferación de referencias a las *operaciones* puede remontarse al papel histórico del término como parte de la realización cibernética e incluso precibernética de la centralidad de la información, el control de retroalimentación y los datos integrados en la toma de decisiones. Además de esta trayectoria histórica,

2. Percy Williams Bridgman, citado en ibíd. Ver también Jimena Canales, *La ciencia y sus demonios*, Barcelona, Arpa, 2024.

Scanned with CamScanner

ha desempeñado un papel en diferentes discusiones de teoría de los medios.

Si bien existe una historia de fondo acerca de cómo lo "operativo" y la "investigación de operaciones" se convirtieron gradualmente en una parte central de la racionalidad tecnológica a lo largo del siglo XX, desde el ámbito militar hasta el de la gestión, hay mucho más detrás de estos términos.[3] Poner las imágenes operativas u "operacionales" en diálogo con las ontologías operativas tal como surgen en los estudios sobre técnicas culturales (como en los trabajos de Bernhard Siegert), así como con la "política de operaciones" (el término es de Sandro Mezzadra y Brett Neilson), nos ofrece un análisis del capitalismo contemporáneo.

Sin embargo, podríamos mencionar todo un campo de usos de las palabras "operativo" y "operacional": la referencia de Brian Massumi a la "lógica operativa" del poder y la interpretación de Jimena Canales del arte operativo (visual). Tampoco debemos olvidar el persistente énfasis de Wolfgang Ernst en lo operativo: según Ernst, los medios solo son medios cuando son operativos y, por tanto, "activos", incluso agenciales.[4] Recientemente, Kathrin Friedrich y Aurora Hoel propusieron un "análisis operativo de los medios" que asume la importancia de las operaciones. Centrándose en las "operaciones de la imagen" dentro de una ecología más amplia de "operaciones mediales", las autoras definen la

3. Una explicación más detallada de una "arqueología medial de las operaciones" prestaría especial atención a las décadas del veinte y del treinta como el período en el que el uso científico del término, el ámbito militar de la "Investigación de Operaciones" (IO) y el par de operaciones ontológicas/ónticas de Martin Heidegger (discutidas más adelante en este capítulo) aparecen en esos campos. Sin embargo, ese mapeo sistemático queda fuera del alcance de este libro. Para más información sobre la IO, ver William Thomas, *Rational Action: The Sciences of Policy in Britain and America 1940-1960*, Cambridge, MIT Press, 2015.

4. Wolfgang Ernst, *Digital Memory and the Archive*, Mineápolis, University of Minnesota Press, 2013.

Scanned with CamScanner

operación como "una acción tecnológicamente mediada en la que se reúnen recursos simbólicos y virtuales para efectuar cambios en el entorno físico".[5] Su ejemplo de la radiocirugía robótica guiada por imágenes es quizás un caso inusual para los estudios de medios. Pero, de acuerdo con su argumento, es precisamente por esto que el concepto forma parte de la necesaria expansión de las posibilidades metodológicas para dar cuenta no solo de la teledetección, sino también de las operaciones que intervienen en su entorno. Estas son las operaciones de la imagen y de los medios que nos interesan: "Los objetos técnicos decretan una nueva resolución del sistema humano-mundo, una reconfiguración material del mundo que libera nuevos potenciales para la percepción y la acción".[6]

Lo "operativo" a veces aparece como un calificativo de "*qué tipo* de imágenes" y a veces pasa a primer plano como un término con vida propia. No obstante, buscamos definiciones operativas de las interacciones materiales y, en el espíritu de la cadena interminable de tortugas como premisa ontológica del mundo, esto significa definir el tema de la cultura visual y su transformación al nivel de la infraestructura. Se necesitan operaciones para realizar operaciones.

La cartografía de este capítulo nos ayuda a establecer formas de leer nuestro principal concepto de interés a través de enfoques paralelos, para hacer de él un concepto temáticamente interesante y metodológicamente útil, y no una mera afiliación lingüística al término compartido "operativo/operacional". Esto nos lleva a una parte central de este capítulo y de este libro: una discusión sobre las ontologías operativas que definen las cadenas materiales de las técnicas culturales en la medida en que efectivamente enmarcan las condiciones de su propia existencia. Los conceptos circulan en el discurso teórico, pero también

5. Kathrin Friedrich y A.S. Aurora Hoel, "Operational Analysis", op. cit.
6. Ibíd., p. 7.

Scanned with CamScanner

tocan tierra[7] en sus usos situados, sus posibilidades institucionales y su curso a través de diferentes disciplinas. También ayudan a dar sentido a otras cosas que tocan tierra, desde las operaciones militares hasta los procedimientos de gestión, en los que el capitalismo se especifica, deja de ser un término genérico y vago para devenir formas específicas de violencia y explotación en un contexto determinado.[8] Este es el territorio de Farocki: las operaciones de objetivos militares como parte de las historias S/M[9] (ciencia y medicina, vigilancia y ejército) de imágenes y cuerpos trabajadores, incluso esclavizados, que constituyen las condiciones de existencia de las instituciones de imágenes industriales.[10]

Este capítulo traza un recorrido que comienza con un vínculo más general entre las ontologías operativas y el realismo agencial de Barad, para luego abordar las cuestiones específicas en las que las imágenes operativas son entendidas como redes instrumentales que operan sobre los cuerpos, incluyendo un comentario sobre el capitalismo racial a través del trabajo de Simone Browne.

7. La expresión en inglés aquí es *hit the ground*, conservamos la traducción más literal de "tocar tierra" por la relación que Parikka establece con las idea del terreno, pero debemos además tener en cuenta las acepciones de "materializar" o "concretar". [N. del T.]

8. Aquí, "tocar tierra" se utiliza de manera similar a la de Sandro Mezzadra y Brett Neilson, *The Politics of Operations: Excavating Contemporary Capitalism*, Durham, Duke University Press, 2019.

9. La noción de S/M [*science and medicine, surveillance and military*] la tomo prestada de Thomas Elsaesser: ver "Early Film History and Multi-Media: An Archaeology of Possible Futures?", en Wendy Hui Kong Chun y Thomas Keenan (eds.), *New Media, Old Media: A History and Theory Reader*, Nueva York, Routledge, 2005.

10. Ejercitar, entrenar y educar los cuerpos es un caso especial de institucionalización de procedimientos algorítmicos ejecutados por humanos. Ver Geoffrey Winthrop-Young, "Drill and Distraction in the Yellow Submarine: On the Dominance of War in Friedrich Kittler's Media Theory", *Critical Inquiry*, vol. 28, n° 4, 2002, pp. 825-854. Ver también Allan Sekula, "An Eternal Esthetics of Laborious Gestures", *Grey Room*, n° 55, 2014, pp. 16-27.

Scanned with CamScanner

ONTOLOGÍAS OPERATIVAS

"Ontologías operativas" es un término central en el campo de las técnicas culturales que surgió del centro de investigación Internationale Kolleg für Kulturtechnikforschung und Medienphilosophie (IKKM) en Weimar, Alemania, así como de otros investigadores como Thomas Macho, Cornelia Vismann, Markus Krajewski y Sybille Krämer. En Berlín, el Hermann von Helmholtz-Zentrum für Kulturtechnik[11] funciona desde principios de los dos mil, con la investigación sobre "imágenes técnicas" como una de sus áreas principales, dirigida por Horst Bredekamp.[12] El IKKM, por su parte, se ha desarrollado bajo la dirección y el trabajo de Bernhard Siegert (técnicas culturales) y Lorenz Engell (ontografía), con un programa de investigación multidisciplinar que incluye cine, estudios de medios, arte, filosofía (de los medios), arquitectura e historia de la ciencia, entre los muchos campos disciplinares del programa de becas y el personal de planta. El IKKM también incluía a Farocki entre sus investigadores visitantes. La razón por la que me enfoco en las ontologías operativas no es la coincidencia entre los términos, ni el hecho de que Farocki estuviera involucrado en el trabajo del IKKM durante un breve período (su muerte coincidió con su período de residencia en 2014), sino porque creo que la ontología operativa ofrece un punto de reflexión necesario para una descripción rigurosa de cadenas operativas que tienen una fuerza material: una teoría medial de lo operativo.

En la definición de Siegert, las ontologías operativas pasan de cuestiones metafísicas y ontológicas a operaciones

11. El sitio web es kulturtechnik.hu-berlin.de.

12. Horst Bredekamp, *Image Acts: A Systematic Approach to Visual Agency*, Berlín, De Gruyter, 2018; Horst Bredekamp, Vera Dünkel y Birgit Schneider, *The Technical Image*, op. cit.

Scanned with CamScanner

ónticas más específicas, incluso localizables.[13] Metodológicamente, no apela a idealizaciones universalizantes, aun cuando parte del trabajo se haya ocupado de distinciones ontológicas a menudo arraigadas en la mentalidad cultural (occidental): dentro/fuera, masculino/femenino, sagrado/profano, encendido/apagado, señal/ruido. En lugar de ello, el trabajo se centra en desentrañar cómo han surgido esos binomios aparentemente estables. ¿Cómo se arraigan en la realidad material, y cómo es que capas ulteriores y más complejas de distinciones se vuelven operativas en, por ejemplo, la cultura de los medios técnicos? ¿Cómo es que las operaciones simbólicas se vuelven eficaces como transformadoras de la realidad material?

Si bien la terminología incluye una referencia al binomio óntico/ontológico en el que se centraba la filosofía del ser de Martin Heidegger, el énfasis y la solución resultante reflejan una visión metodológicamente mucho más útil para las investigaciones históricas, situadas y materiales. Para Heidegger, lo óntico/ontológico ya era una operativización de los dos términos tendiente a iluminar dos aspectos de la teoría del ser: lo óntico como el régimen de lo dado (las cosas espacio-temporalmente específicas en su materialidad) y lo ontológico como el horizonte (hermenéutico) de comprensión y orientación.[14] Este último suele primar en las lecturas y aplicaciones de Heidegger. Para los usos teórico-mediales, el peculiar término subsiguiente "ontologías operativas" –como las ontologías que tienen lugar, espacializadas, duracionales y procesuales– emerge como una noción clave.

Como observan Siegert y filósofas como Krämer, el término híbrido (para algunos un oxímoron, ya que insinúa

13. Bernhard Siegert, "Öffnen, Schließen, Zerstreuen, Verdichten: Die operativen Ontologien der Kulturtechnik", *Zeitschrift für Medien- und Kulturforschung*, vol. 8, n° 2, 2017, pp. 95-113.

14. Sybille Krämer, "Die Rettung des Ontologischen durch das Ontische? Ein Kommentar zu 'operativen Ontologien'", *Zeitschrift für Medien- und Kulturforschung*, vol. 8, n° 2, 2017, pp. 125-141.

Scanned with CamScanner

que la ontología está en movimiento en lugar de ser un punto de referencia estable) tiene lugar como una operación aparentemente autorreferencial que impulsa investigaciones ontológicas en situaciones históricas concretas. Pasamos de las elevadas meditaciones que tienen lugar en la mente a un análisis de las formas en el que las técnicas (mediales) son primarias en la movilización de objetos y sujetos de maneras que se vuelven centrales para lo que solo secundariamente emerge como conceptos (metafísicos).[15] De este modo, todo el proceso puede describirse como una cadena *recursiva* de procesos en la que las operaciones se agrupan; aparecen como una serie, no como eventos individuales. "Así, la operación de una puerta o la de un interruptor son técnicas que producen una diferencia y, por ende, crean lo que diferencian. No viene dado de antes, sino que es creado por estas técnicas."[16] Según la influencia antropológica (sobre todo la de Leroi-Gourhan), los cuerpos y las tecnologías, los hábitos y sus entornos están interconectados y son regulados y producidos de formas específicas y situadas.[17] Son instancias codeterminantes

15. En palabras de Geoffrey Winthrop-Young: "En efecto, una forma concisa de describir el auge de las *Kulturtechniken* en la teoría cultural alemana es etiquetarlo como parte de una actualización de Heidegger a gran escala, aunque en gran medida descoordinada [...]. El viejo Heidegger llegó a oponer la filosofía al *Denken* (pensar); el estudio de las técnicas culturales proporciona una especie de maniobra de flanqueo al relacionar el pensamiento del *Sein* (ser) con el procesamiento y la operación de pedazos y fragmentos de *Seiendes* (entes)". Geoffrey Winthrop-Young, "Cultural Techniques: Preliminary Remarks", *Theory, Culture & Society*, vol. 30, n° 6, 2013, p. 10.

16. Bernhard Siegert, citado en Geoffrey Winthrop-Young, "Material World: An Interview with Bernhard Siegert", *Artforum*, verano de 2015, disponible en artforum.com. Para una explicación semejante basada en Gilbert Simondon, ver Kathrin Friedrich y A.S. Aurora Hoel, "Operational Analysis", op. cit., p. 9.

17. La idea remite a André Leroi-Gourhan y las "cadenas operativas" de las técnicas: "La técnica es a la vez gesto y útil, organizados en cadenas por una verdadera sintaxis que da a las series operatorias a la vez su fijeza y su flexibilidad". André Leroi-Gourhan, *El gesto y la palabra*, Caracas,

Scanned with CamScanner

vinculadas recursivamente, en las que las cosas concretas (orgánicas e inorgánicas) y las abstracciones intercambian sus lugares y se regulan mutuamente.

En muchos sentidos, esto esboza una premisa del método de las técnicas culturales y el modo en que este reúne conceptos antropológicos (como las cadenas operativas) y teoría cultural contemporánea, al mismo tiempo que muestra cómo los sistemas tecnológicos avanzados de abstracción y los complejos sistemas de retroalimentación operan más allá de las técnicas corporales humanas. Por un lado, el término "técnicas culturales" alude a la materialidad de prácticas vivas que son irreductibles a los conceptos que las describen; por ejemplo, escribir precede al concepto de la escritura, contar precede al concepto de número, y así sucesivamente según la definición de Macho.[18] Este es el rasgo antropológico en las técnicas culturales, que, por simple que pueda parecer, considera las complejas abstracciones técnicas que definen nuestra cultura medial contemporánea, desde las infraestructuras planetarias de la IA hasta los conjuntos de datos a gran escala y las masas de imágenes. Por otro lado, y en otros contextos como la influyente visión de Vismann sobre la ley y los medios, las técnicas culturales en cuanto operaciones, como trazar una línea o arar tierras agrícolas, son fundamentales para producir sujetos, pero también son elementos indispensables como la ley (de propiedad), ya que demarcan territorios, interiores y exteriores, etc.[19] Así que aquí estamos, según las recientes oleadas de teoría jurídica crítica, acercándonos a un territorio del derecho no como texto, sino como una

Universidad Central de Venezuela, 1971, p. 116. Ver Marcel Mauss, "Las técnicas del cuerpo", en Jonathan Crary y Sanford Kwinter (eds.), *Incorporaciones*, Madrid, Cátedra, 1996, pp. 385-407.

18. Thomas Macho, citado en Geoffrey Winthrop-Young, "Cultural Techniques", op. cit., p. 8.

19. Cornelia Vismann, "Cultural Techniques and Sovereignty", *Theory, Culture & Society*, vol. 30, n° 6, 2013, pp. 83-93.

Scanned with CamScanner

dinámica material existente en el mundo. Y esto puede desarrollarse aun más en relación con cadenas operativas de datos y territorios abstractos definidos no solo por marcadores tangibles sino también por regímenes de control inmateriales.[20]

Por lo tanto, las técnicas culturales pueden remitir, según el énfasis, a procesos simbólicos, incluidos los números o el contar, y luego a operaciones matemáticas y lógicas más complejas, así como a transformaciones materiales en las que lo óntico se convierte en un marcador de posición literal para un conjunto dinámico de operaciones que tienen la capacidad de producir transformaciones en el mundo real.[21] Se convierte en un eje en torno al cual giran y se amplifican las abstracciones y los conceptos, y aunque las distinciones ontológicas se producen y se mantienen, también son impugnadas. En palabras de Geoffrey Winthrop-Young:

> Una vez más, las técnicas culturales remiten a operaciones de procesamiento que a menudo confluyen en entidades consecuentemente vistas como los agentes o las fuentes que ejecutan estas operaciones. Las cadenas procedimentales y las técnicas de conexión dan lugar a nociones y objetos a los que luego se dota de identidades esencializadas. Por debajo de nuestras distinciones ontológicas (si no incluso de nuestra propia evolución) yacen

20. Ver, por ejemplo, Andreas Philippopoulos-Mihalopoulos, *Spatial Justice: Body, Lawscape, Atmosphere*, Londres, Routledge, 2015; y Jannice Käll, *Posthuman Property and Law*, Londres, Routledge, 2022.

21. En palabras de Heidegger: "Tampoco la Matemática es un contar en el sentido de operar con números para fijar resultados cuantitativos, sino que más bien es el contar que, por medio de ecuaciones, ha puesto en todas partes de sus expectativas el equilibrio de las relaciones de ordenamiento, y, por ello, ha 'contado' de antemano con una ecuación fundamental para todos los posibles ordenamientos". Martin Heidegger, "Ciencia y meditación", en *Conferencias y artículos*, Barcelona, Del Serbal, 1994, p. 50.

Scanned with CamScanner

> operaciones ónticas constitutivas y dependientes de los medios que es preciso desentrañar mediante la deconstrucción tecnomaterial.[22]

Todo esto alimenta una metodología que aborda las operaciones como fuerzas ontogenéticas productoras de realidades: las ontologías operativas son entendidas como realidades productivas o materiales. Por lo tanto, como observaremos más adelante, también son fundamentales para la dinámica del poder.

La ontología operativa parece albergar una referencia a los términos heideggerianos ya mencionados, pero esto no es enteramente necesario. Me atrevería a decir que, a pesar de la terminología, la conceptualización y la metodología resultante no esconden un (secreto) heideggerianismo, sino que abordan otras formaciones contemporáneas de aspectos materiales, posthumanos y políticamente interesantes desde una perspectiva situada que enfatiza cómo lo operativo/operacional puede ayudar a enmarcar estos temas. Esto incluye la movilización de ontologías e instancias específicas, como las "imágenes", y, recursivamente, imágenes sobre imágenes, imágenes sobre imágenes operativas y operaciones que afectan a otras operaciones. De hecho, otros aspectos en la bibliografía existente sobre técnicas culturales surgen de los estudios y la filosofía de la ciencia y la tecnología, como los trabajos de Bruno Latour y Michel Serres y el realismo agencial de Karen Barad. Este último me resulta especialmente interesante y me referiré a él más adelante en este capítulo a propósito del concepto de ontoepistemología. Estos guiños de aprobación a los estudios de ciencia y tecnología (STS) y al nuevo materialismo se producen por varias razones, entre ellas la lectura de las complejas relaciones entre humanos y objetos, y se entra así en discusiones más generales sobre

22. Geoffrey Winthrop-Young, "Cultural Techniques", op. cit., pp. 11-12.

Scanned with CamScanner

las posthumanidades críticas.[23] Asimismo, términos como "objetos híbridos" empiezan a poblar el campo de modos que recuerdan a las décadas de la teoría del actor-red (ANT) y que, sin embargo, tienen un poder metodológico particular para ayudarnos a pensar la pragmática de las operaciones.

Para Siegert, que ensaya algunas tesis centrales de la ANT, el término "objeto híbrido" ayuda a dejar atrás los binomios de sujetos activos vs. objetos pasivos. Este incluye una valoración de cómo los cuasi-objetos pueblan el nivel óntico de las interacciones dinámicas de materiales y signos, personas y cosas. Por lo demás, las personas y las cosas ocasionalmente pueden intercambiar lugares en función de las situaciones y operaciones.[24] Siegert se refiere a los argumentos de Serres sobre el poder vinculante y colectivo del cuasi-objeto: un objeto parasitario que se erige como el tercero en disputa, pero al hacerlo es también móvil y circula de forma dinámica, como el propio Serres muestra el *El parásito*. Siegert introduce estos puntos en la discusión sobre los fundamentos, importantes para la teoría de los medios, de los poderes de los cuasi-objetos. De ahí que las técnicas culturales y las operaciones que producen distinciones ontológicas no remitan solo a estructuras aparentemente estables como los elementos arquitectónicos (como puertas que se abren y se cierran) o principios organizativos (como la retícula en cuanto herramienta de diseño y proyección, direccionamiento y datos); también son centros mediadores que circulan con una atracción gravitacional y un empuje antigravitacional. Las operaciones se sustentan en operaciones y en sus dinámicas situadas (pero cambiantes). Las operaciones han de ser persuasivas.

23. Ver Rosi Braidotti, *El conocimiento posthumano*, Barcelona, Gedisa, 2020.

24. Bernhard Siegert, "Öffnen, Schließen, Zerstreuen, Verdichten", op. cit., pp. 101-103.

Scanned with CamScanner

Siegert señala que, para Serres, este mecanismo de circulación del cuasi-objeto equivale a establecer un fundamento teórico de la dinámica de los colectivos y la sociabilidad: no existen cosas sin un colectivo, no hay colectivo sin cuasi-objetos o cosas. Al profundizar en este punto, notamos que el cuasi-objeto hace el trabajo que se vuelve central para el argumento que estamos desarrollando. Las ontologías operativas no solo establecen y enumeran la existencia de distinciones ontológicas, sino que también son el motor mismo que las moviliza. En esta movilización, se convierten en un enfoque que ayuda a mapear las distinciones en cuanto eficaces tanto en situaciones institucionales como de otro tipo y que permite mapear las técnicas mismas (como se mencionó) en cuanto operaciones generativas. El análisis específico de las prácticas materiales como creadoras de realidad –tanto en el sentido material como simbólico– tiene que reconocer (autorreflexivamente) que esas prácticas pueden estar en movimiento. Lo simbólico y lo real mantienen un vínculo operativo estrecho e interconectado, lo que también se refleja en estudios de caso específicos de cosas literalmente en movimiento, como los barcos, que son de interés constante para Siegert en cuanto lugares de técnicas mediales y culturales.[25] Desde la arquitectura hasta los barcos, la infraestructura y el diseño visual, estos objetos materiales son agentes ontológicos que modifican el mundo a través de sus operaciones. Las ontologías operativas implican operadores de peso ontológico, posteriormente útiles de reconocer tanto por consideraciones metodológicas como por su significación material, ontológica. Epistemología y ontología van de la mano.

El uso de las ontologías operativas y las técnicas culturales a las que se refieren deviene ontogenético de formas que también están intuitivamente presentes en las ya

25. Ver, por ejemplo, Bernhard Siegert, "The Chorein of the Pirate: On the Origin of the Dutch Seascape", *Grey Room*, nº 57, 2007, pp. 26-47.

Scanned with CamScanner

mencionadas versiones de los STS y el nuevo materialismo. De las diversas referencias mencionadas en el desarrollo de lo que Siegert describe en términos de ontología operativa, el realismo agencial de Barad ha recibido menos atención. Creo, no obstante, que puede ser particularmente útil como andamiaje teórico para el tema que nos ocupa. Los aspectos que señala Barad son especialmente importantes en la medida en que introducen un conjunto dinámico de referencias de cómo se entrelazan "los factores humanos y no humanos, materiales y discursivos y naturales y culturales de las prácticas científicas y otras prácticas socio-materiales"[26] y de cómo esto también se define por la postura ontoepistemológica frente al análisis cultural/medial. Así, aunque el campo del nuevo materialismo sea bastante controvertido –a menudo debido a malas lecturas o a que se lo agrupa con todo lo "no humano" o el "vitalismo", o incluso con las ontologías orientadas a objetos–, podemos encontrar consejos metodológicos rigurosos en cuanto a cómo tratar las materias de conocimiento y el conocimiento de la materia de formas operativas.

EL APARATO OPERATIVO

Para recuperar brevemente el concepto de realismo agencial, es útil observar que continúa algunos de los mismos trabajos que la noción de *agencement* de Deleuze y Guattari. Ese concepto (traducido como "ensamblaje", pero que no transmite todos los aspectos del original) designa las fuerzas materiales y móviles que construyen y dan forma al mundo en situaciones concretas, sin ser reductibles a meras cosas aquí y ahora. Los ensamblajes no son meras

26. Karen Barad, *Meeting the Universe Halfway: Quantum Physics and the Entanglement of Matter and Meaning*, Durham, Duke University Press, 2007, pp. 89, 26.

Scanned with CamScanner

cosas tangibles, sino constelaciones de flujos semióticos, sociales y materiales[27] que actúan de manera similar a como lo hacen los cuasi-objetos. Las cadenas operativas y el *agencement* resuenan en sus implicaciones ontológicas. En lo que respecta a su pragmática, permiten construir formas materiales de definir sistemas de conocimiento que operativizan el mundo material (algunos ejemplos que se analizarán en este libro incluyen los territorios geográficos, las expediciones coloniales, el urbanismo inteligente de coches sin conductor, sistemas de IA, etc.).

Por lo tanto, es fácil ver cómo el realismo agencial se vincula con la postura ontoepistemológica, en la que conocer y ser son inseparables. Este ya no es el ser heideggeriano, sino un ser que habla de las prácticas materiales en los experimentos cuánticos, de las ontologías dinámicas y desordenadas de los aparatos y de los materialismos feministas de la ética y de los sentidos performativos de la palabra. Las técnicas (culturales) científica y no científicamente constitutivas que tienen poder epistemológico también están materialmente presentes en esta postura que ayuda a entender lo que está en juego en la movilización de la terminología de las ontologías operativas: las cuestiones de cómo conocemos (incluyendo cómo imaginamos, visualizamos, abstraemos, cuadriculamos, mapeamos y diagramamos) también se vuelven parte del registro ontológico. ¿Qué objetos y procesos están involucrados en y son producidos por esas operaciones de conocimiento?

La concisa definición de ontoepistemología de Barad también es útil para calificar lo "onto" en la ontología operativa: "Conocer es una práctica material de compromiso como parte del mundo en su devenir diferencial".[28]

27. Gilles Deleuze y Félix Guattari, *Mil mesetas. Capitalismo y esquizofrenia*, Valencia, Pre-Textos, 2002, pp. 27-28.

28. Karen Barad, *Meeting the Universe Halfway*, op. cit., p. 89. Es importante señalar que Barad utiliza el término aún más específico "ético-ontoepistemología" para subrayar la ética del conocimiento, que, si bien

Scanned with CamScanner

Las técnicas culturales se definen por el entrelazamiento de los registros materiales y simbólicos del conocimiento. Aunque Barad se centre sobre todo en los instrumentos científicos de la física cuántica como intervenciones ontoepistemológicas, la noción de aparato que está en juego se convierte en un concepto que cobra vida propia. Lo hace a tal punto que, como sostengo, especifica lo que está en juego en las ontologías operativas en la medida en que también conciernen a las imágenes operativas *como aparatos*. Para citar a Barad *in extenso*:

> (1) Los aparatos son prácticas material-discursivas específicas (no son meras instalaciones de laboratorio que encarnan conceptos humanos y realizan mediciones); (2) los aparatos producen diferencias que importan: son prácticas que establecen límites y forman la materia y el significado, que producen y son parte de los fenómenos producidos; (3) los aparatos son configuraciones materiales/reconfiguraciones dinámicas del mundo; (4) los aparatos son ellos mismos fenómenos (constituidos y dinámicamente reconstituidos como parte de la continua intraactividad del mundo); (5) los aparatos no tienen límites intrínsecos, sino que son prácticas abiertas; y (6) los aparatos no están situados en el mundo, sino que son configuraciones y reconfiguraciones materiales del mundo que re(con)figuran la espacialidad y la temporalidad, así como la (noción tradicional de) dinámica (es decir, no existen como estructuras estáticas, ni meramente se despliegan o evolucionan en el espacio y el tiempo).[29]

Naturalmente, esto está más orientado hacia un enfoque de estudios de la ciencia, pero implica un campo más

---

no está enfatizada en estas líneas que estoy escribiendo, tampoco ha de ser descartada.

29. Ibíd., p. 146.

amplio de aplicabilidad de los términos en su viaje entre una disciplina y otra. Esta definición de aparato, que es bastante diferente del aparato de la teoría del cine clásica de los años setenta, parece tenerlo todo: los aparatos establecen cómo se conoce el mundo, pero también reconfiguran el mundo; producen diferencias a la vez que son objetos que pueden ser conocidos; son dinámicos y dan forma a la materia y al significado. Esto puede funcionar como una definición paralela de la ontología operativa, ya que empieza a ocuparse de instrumentos, imágenes, diagramas, gráficos, tablas, etc. En otras palabras, podemos comenzar a referirnos a la imagen operativa como una imagen tanto de operaciones ontoepistemológicas como de técnicas culturales, pero que tiene esta cualidad particular, que se especifica en operaciones institucionales cuando se trata de imágenes técnicas. Volveremos sobre este tema en capítulos posteriores cuando nos centremos en la IA y la visión artificial (capítulo 2), las infraestructuras de datos y la estética operativa (capítulo 4) y los vehículos autónomos y la operativización de la ciudad[30] (capítulo 5) como una de las técnicas interconectadas de la imagen y como pieles, capas y ecologías de datos de los sensores de tráfico.[31]

Mostrar cómo estas ideas sobre los aspectos materiales y epistémicos entrelazados ya anidan en la bibliografía sobre técnicas culturales puede enfatizar aún más algunos aspectos que son útiles para nuestra pregunta por la imagen operativa. La particular combinación de aspectos de lo real y lo simbólico, lo material y lo semiótico, es central para la forma en que Siegert aborda la naturaleza de las técnicas, que también incluye discusiones relacionadas con

30. Ver Mark Andrejevic, *Automated Media*, Nueva York, Routledge, 2020, pp. 94-112.

31. Ver Benjamin Bratton, "The City Wears Us: Notes on the Scope of Distributed Sensing and Sensation", *Glass Bead*, 2017, disponible en glass-bead.org.

Scanned with CamScanner

los medios técnicos, como señal vs. ruido, y con el modo en que las operaciones sobre lo real/material se convierten en declaraciones simbólicas culturalmente relevantes. Si bien estos temas se basan en parte en la ingeniería de señales, también son cuestiones que la teoría de los medios tiene que abordar si queremos entender los cuasi-objetos que pueblan el campo operativo y la infraestructura de los medios electrónicos.

Es importante destacar que Siegert también aborda la cultura visual en distintos estudios de caso de técnicas culturales y sus aparatos operativos a través del análisis de mapas, diagramas y retículas (así como pinturas) que en muchos sentidos facilitan la conexión que debemos establecer entre la ontología operativa y la imagen operativa. Es cierto que se podría resumir esto con un recordatorio acerca de la naturaleza recursiva de las técnicas culturales: estas incluyen, en un nivel fundamental, escribir sobre escribir, cantar sobre cantar, pero también imágenes sobre imágenes (referidas a las cadenas operativas que definen el objeto/práctica en cuestión).[32] Las imágenes operativas, tal como nos encontramos con ellas, son imágenes sobre imágenes, algo que vale además para muchas de las obras de Farocki y de los videos de Hito Steyerl. Este acoplamiento recursivo también aparece en este libro: muchos de los ejemplos (como la discusión en el capítulo 4 sobre *Framing Territories* de Geocinema) presentan imágenes sobre imágenes (operativas) sobre territorios (que se convierten en imágenes). Esta cadena recursiva salta entre las imágenes y las intervenciones territoriales, donde

32. Aquí cabe señalar una interesante relación con la cuestión de las metaimágenes de Mitchell, en la medida en que estas aparecen como imágenes que "pueden ser capaces de reflexionar sobre sí mismas, capaces de proporcionar un discurso de segundo orden que nos diga –o por lo menos nos muestre– algo sobre las imágenes". W.J.T. Mitchell, *Teoría de la imagen. Ensayos sobre la representación verbal y visual*, Madrid, Akal, 2009, p. 41.

Scanned with CamScanner

el territorio remite no solo a la tierra sino a cualquier superficie planetaria enmarcada mediante tecnologías de observación de la Tierra, desde satélites hasta sensores.[33]

Las imágenes pueden aparecer como cosas concretas para ver y percibir en salas de control, en artículos científicos, como pantallas, o como entidades portátiles (como las fotografías lo han sido en placas de vidrio y otras superficies materiales). Sin embargo, las imágenes también contienen mundos epistémicos más allá de cualquier función representacional. Pueden mediar entre fotos y abstracciones, como lo hacen los diagramas y las visualizaciones estadísticas: un ejemplo podría incluir visualizaciones de datos meteorológicos y climáticos en los gráficos analíticos desde el siglo XIX.[34]

Para Siegert, es en las abstracciones *posibilitadas* por determinados tipos de imágenes donde la naturaleza operativa de estos medios resulta más evidente. Esto alude a imágenes que no necesariamente miramos, como la pintura o el arte, sino a imágenes que seguimos, que ofrecen orientación y revelan múltiples capas de abstracciones científicamente relevantes interpretadas de manera pragmática.[35]

33. Jennifer Gabrys discute con más detalle las técnicas de observación y los ideales de invisibilidad y no intervención frente al panorama más general del "devenir ambiental de la computación", en el que "las tierras y los entornos se programan". Jennifer Gabrys, *Program Earth: Environmental Sensing Technology and the Making of a Computational Planet*, Mineápolis, University of Minnesota Press, 2016, p. 267.

34. Como escribe Birgit Schneider: "La climatología se desarrolló en conjunción con los métodos de los gráficos analíticos; hay una amplia historia de métodos diagramáticos detrás de la historia de la climatología". Birgit Schneider, "Climate Model Simulation Visualization from a Visual Studies Perspective", *WIREs Clim Change*, nº 3, 2012, p. 188.

35. Las dos imágenes no están para nada desconectadas en la historia de la cartografía, como demuestra la importante investigación de Christian Jacob, *The Sovereign Map: Theoretical Approaches in Cartography Throughout History*, Chicago, University of Chicago Press, 2006. Ver también William Rankin, *After the Map: Cartography, Navigation, and the Transformation of Territory in the Twentieth Century*, Chicago, University of Chicago Press, 2016.

Scanned with CamScanner

Por ejemplo, los modelos científicos, arquitectónicos e incluso matemáticos podrían ser vistos como operaciones que tienen que ver menos con la mímesis que con la pragmática de *seguirlos* con una necesaria "suspensión de la incredulidad".[36]

Otro caso de *seguimiento* son los mapas, un ejemplo de la imagen de navegación y un tema en el que Farocki estaba interesado en su trabajo con gráficos, juegos y animaciones por computadora, que facilitan una forma logística de tratar con cuerpos, medios y territorios en el espacio virtual y real.[37] Según Siegert, el mapa *es* el territorio, en la medida en que los mapas son instrumentos que imponen un orden (órdenes) epistémico(s): "Los mapas no son solo representaciones, sino también instrumentos. Se basan en operaciones matemáticas y constituyen una parte sustancial de una práctica cultural".[38] De acuerdo con uno de los compromisos centrales de este libro, la matemática de la imagen (operativa) comienza mucho antes que la imagen digital. Estos compromisos incluyen una problematización de las divisiones excesivamente simples entre las prácticas analógicas y digitales de las imágenes. Una mirada a las prácticas técnicas revela este aspecto, al articular la interacción de continuidades y discontinuidades como la tensión fundamental para

36. Matthew C. Hunter, "Modeling: A Secret History of Following", en Zeynep Çelik Alexander y John May (eds.), *Design Technics: Archaeologies of Architectural Practice*, Mineápolis, University of Minnesota Press, 2020, p. 59. Para citar a Hunter *in extenso*: "A diferencia de visiones más antiguas que postulaban que el modelado era fundamentalmente mimético o estaba gobernado por un criterio de semejanza, esta bibliografía reciente destaca la utilidad cognitiva y la necesidad práctica de modelos que representen indirectamente, mediante técnicas altamente convencionalizadas y con una sustancial suspensión de la incredulidad".

37. Sobre la imagen de navegación, ver también Doreen Mende, "The Navigation Principle: Slow Image", *e-flux Lectures*, 29 de noviembre de 2017, disponible en e-flux.com.

38. Bernhard Siegert, "The Map Is the Territory", *Radical Philosophy*, nº 169, septiembre/octubre de 2020, pp. 13-16. Ver también Roger Paez, *Operative Mapping: Maps as Design Tools*, Barcelona, Elisava & Actar, 2019.

Scanned with CamScanner

nuestro caso.[39] Un entorno contemporáneo de imágenes arquitectónicas que es capaz de integrar múltiples escalas de conocimiento e interacción –no solo escalas espaciales y formas generativas, sino modelos de consumo energético, proyecciones del valor de la tierra, variables ambientales, etc.– no es del mismo orden que el cálculo proyectivo de un mapa o la medición fotogramétrica de una fachada arquitectónica de 1900. Pero la historia de lo operativo es particularmente útil al momento de intentar entender su papel institucional más allá de las capacidades técnicas. En resumen, la imagen operativa se entiende a través del marco de las técnicas culturales; se entiende como una ontología operativa que establece una combinación de lo epistémico y lo material, de operaciones simbólicas que repercuten en el mundo (o en lo "real").

Este vínculo dinámico entre los aspectos materiales y epistémicos se pone en juego en la discusión sobre la retícula [*grid*], un ejemplo apropiado en el repertorio de técnicas culturales de operativización de la ontología en lo que respecta a la matemática y la materialidad (imagen visual/representación). La retícula funciona eficazmente como técnica de escala que media entre los cambios escalares de los propios puntos de referencia que construye como unidades significativas de datos, mientras que su estructura permite un papel fluido y cambiante como eje epistémico. Para Siegert, siguiendo a Foucault y a Deleuze, la retícula ejemplifica el concepto moderno clave del orden como disposición espacial, al establecer el espacio como "datos y direcciones".[40] Como señala el autor, "en otras

39. Sobre la combinación de continuidad y ruptura como la tensión productiva fundamental del método arqueológico-medial en la (nueva) historia del cine y los estudios de cine, ver Thomas Elsaesser, *Film History as Media Archaeology: Tracking Digital Cinema*, Ámsterdam, Amsterdam University Press, 2016.

40. Bernhard Siegert, *Cultural Techniques: Grids, Filters, Doors, and Other Articulations of the Real*, Nueva York, Fordham University Press, 2015,

Scanned with CamScanner

palabras, presupone la capacidad de escribir la ausencia, esto es, de lidiar de manera igualmente eficiente con los espacios ocupados y los vacíos".[41] Esta capacidad de lidiar con datos de código binario o, por ejemplo, codificar el espacio/territorio en tales términos, es un aspecto efectivo de su valor pragmático. En términos histórico-mediales, la retícula puede identificarse como parte de la historia renacentista del cero, la contabilidad y la perspectiva del tríptico de números, negocios y visualidad.[42] Desde la perspectiva de Siegert, el foco está en desarrollos posteriores al Renacimiento, que culminan en una burocracia tecnológica moderna familiar para cualquiera que trabaje con las cuadrículas operativas de Excel, en esas imágenes que no están destinadas principalmente a los ojos humanos (y que, para muchos, representan una práctica inhumana de la vida administrativo-medial por diversas razones).

Como se desprende del comentario anterior sobre la escala, hay múltiples tipos de retículas con sus diferentes tipos de órdenes epistémicos, que recuerdan al Foucault

p. 97. Sobre el direccionar, ver Ranjodh Singh Dhaliwal, "On Addressability, or What Even Is Computation?", *Critical Inquiry*, vol. 49, n° 1, 2022, pp. 1-27.

41. Bernhard Siegert, *Cultural Techniques*, op. cit., p. 97.

42. Esto continúa el argumento basado en el cero como el marcador de posición, el punto imaginario, tal como lo articula Brian Rotman: "La afirmación de que el cero y los signos similares al cero permean varios y muy diferentes códigos de significación y artefactos del Renacimiento no es inesperada si se piensan los cambios en estos códigos en términos histórico-materialistas: el surgimiento histórico del capitalismo mercantil se montó sobre el vector del intercambio, los negocios, el comercio, las finanzas, el dinero. Y el dinero requería un sistema de escritura, que incluía la contabilidad y el cálculo, para poder funcionar como un medio de intercambio internacional. Precisamente para satisfacer esta necesidad fue que a principios del Renacimiento, en el siglo XIII, se introdujo en Italia la contabilidad de doble entrada y la numeración india, ambas escritas en términos de cero. El cero fue, pues, un elemento principal de los sistemas de escritura del Renacimiento, es decir, del capitalismo mercantil, desde el principio". Brian Rotman, *Signifying Nothing: The Semiotics of Zero*, Nueva York, St Martin's Press, 1987, p. 5.

Scanned with CamScanner

de *Las palabras y las cosas*, sobre todo si prestamos atención a la lógica de las tablas desde el período clásico de ordenamiento de las visibilidades hasta el período moderno del trabajo, la vida y el lenguaje.[43] El argumento de Siegert incluye ejemplos de distintas técnicas en las que se emplea un cuasi-objeto, una operación que forma imágenes: desde el velo pictórico como construcción de mundos visuales (Leon Battista Alberti) hasta el control territorial (retículas coloniales en las Américas) y las retículas administrativas del siglo XX (incluyendo las hojas de cálculo). En este sentido, Siegert reconoce la cuestión de fondo que también me interesa trasladar a nuestra discusión de las ontologías operativas y las imágenes operativas: "¿Puede describirse la expansión de la cultura occidental del siglo XVI al XX en términos de un totalitarismo cada vez mayor de la retícula?".[44]

Si bien esto puede desecharse fácilmente como una pregunta retórica y genérica sobre la racionalidad moderna (la entrada en la "época de la imagen del mundo"),[45] implica una tarea más específica: investigar las técnicas particulares que sustentan tales formas de poder, conocimiento y explotación –e incluso la extracción como las operaciones distintivas del capitalismo y el colonialismo– y tocan tierra en situaciones concretas.[46] Así, la noción de ensamblaje como parte de la ontología operativa pasa a primer plano. De hecho, discutir las retículas como herramientas de navegación (longitud y latitud), que tocan tierra y reformulan los modos coloniales de marcar la ausencia (donde no la había), ya condensa una historia masiva de medios, barcos, violencia y subyugación en una figura operativa en la que

43. Michel Foucault, *Las palabras y las cosas. Una arqueología de las ciencias humanas*, Buenos Aires, Siglo XXI, 2007.

44. Bernhard Siegert, *Cultural Techniques*, op. cit., p. 98.

45. Martin Heidegger, "La época de la imagen del mundo", en *Caminos de bosque*, Madrid, Alianza, 2010, pp. 63-90.

46. Sandro Mezzadra y Brett Neilson, *Politics of Operations*, op. cit.

Scanned with CamScanner

las imágenes entendidas como mapas y diagramas juegan un papel central. Estas ocupan un lugar como imágenes concretas y como marcación de reivindicaciones de seguimiento efectivas que a veces se expresan como ley y propiedad, por ejemplo. En efecto, como señala Vismann, el derecho romano y sus variaciones de la *res nullius* [cosa de nadie] y la *terra nullius* [tierra de nadie] también son técnicas operativas de propiedad como un caso especial de creación de imágenes –como marcar un territorio, un rasguño, una línea, un corte–. Las retículas marcan un lugar que puede señalarse como ausente y que puede ser poseído legalmente, lo cual implica los regímenes de propiedad de los datos físicos (que retornan de otras maneras en la propiedad inmaterial de las imágenes digitales contemporáneas).[47] Al capitalismo le encantan estas fantasías (coloniales) legalmente vinculantes, en especial aquellas que pueden proyectarse en territorios y cuerpos existentes a través de imágenes ontoepistemológicamente existentes. La teoría jurídica contemporánea sobre los datos y la propiedad estaría de acuerdo si abordamos la *assetización* o estas producciones de regímenes de control, como los NFT [*non fungible tokens*], como un caso especial de ontología operativa. Estas fantasías movilizan, mediante acciones simbólicas, intervenciones materialmente eficaces que, en palabras de David Joselit, son el *ready-made* invertido: "Duchamp utilizó la categoría de arte para liberar la materialidad de la forma mercantilizable; el NFT emplea la categoría de arte para extraer propiedad privada de la información disponible gratuitamente".[48] Tal vez pueda decirse lo mismo de las "imágenes" y no solo del "arte".

Significativamente, las retículas se producen mientras se produce, combinando los elementos matemáticos y

47. Ver Margaret Davies, *Property: Meanings, Histories, Theories*, Abingdon, Routledge-Cavendish, 2007; y Jannice Käll, *Posthuman Property and Law*, op. cit.

48. David Joselit, "NFTs, or The Readymade Reversed", *October*, nº 175, 2021, p. 4.

Scanned with CamScanner

materiales relevantes para nuestro caso con las tecnologías visuales y las superficies que funcionan con o como datos. Producen territorios y lugares, abstractos y luego concretos –ya sean precisos o no, ya sea que nos orienten bien o mal–. Las retículas se definen por sus sitios material-mediales y sus usos institucionales. En la descripción de Alberti, el velo es un híbrido en la intersección de lo que se despliega como las tecnologías mediales de los textiles y el estampado.[49] Intersecciones similares de retículas verticales y horizontales definen otros híbridos que son importantes en el eje de las ontologías-imágenes operativas: la retícula y la topografía, la fantasía y el territorio, la especulación y la imagen, la producción industrial y la estandarización. La conjunción "y" marca el punto de conexión y combinación, transformación y operación. Las imágenes operan como algo más que contenido para los ojos: pueden tener importantes consecuencias legales (un caso especial no solo de imágenes programables, sino de imágenes que programan y formatean) y tienen, como sostenemos a lo largo de este libro, un papel específico en la arquitectura y el diseño. Como señala Siegert, la importancia de las retículas para la arquitectura moderna queda demostrada por cristalizaciones tan apropiadas como la *Bauordnungslehre* [Manual del código de construcción] de Ernst Neufert, traducida al inglés como "Architects's Data" [*Arte de proyectar en arquitectura*] y publicada en 1943, con el aval de Albert Speer. El libro, un clásico en su campo, está plagado de las diversas operaciones de las retículas, desde ayudas para el dibujo hasta estructuras

49. Leon Battista Alberti, citado en Bernhard Siegert, *Cultural Techniques*, op. cit., p. 99: "Un velo de hilo muy tenue y teñido del color deseado, dividido con hilos gruesos en varias secciones cuadradas paralelas y extendido en un telar. Lo sitúo entre el ojo y el objeto a representar, para que la pirámide visual pase a través de la transparencia del velo". [Leon Battista Alberti, *De la pintura y otros escritos sobre arte*, Madrid, Tecnos, 1999, p. 94.]

Scanned with CamScanner

espaciales, desde retículas de perspectiva hasta retículas de planificación.[50]

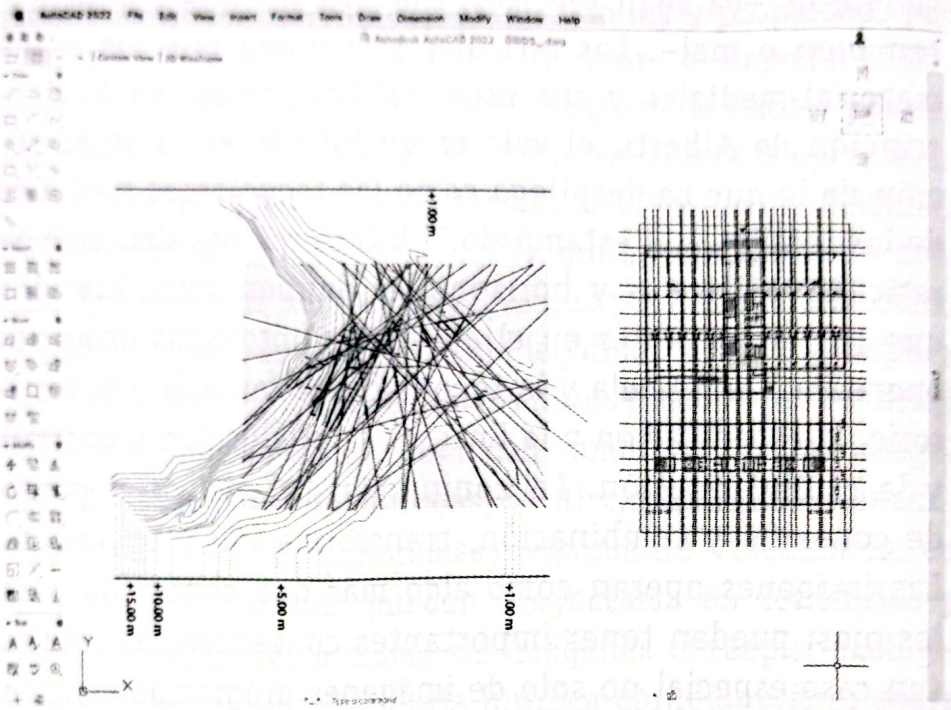


Figura 4. Aunque el *Bauentwurfslehre* [*Arte de proyectar en arquitectura*] de Neufert es un ejemplo entre muchos en la historia de la planificación territorial y arquitectónica, las imágenes reticuladas se han convertido en un entorno por defecto para el diseño mucho más allá de los manuales específicos. Se podría construir toda una arqueología de las retículas dentro del espacio de diseño de una suite de software Autodesk. Imagen de la interfaz AutoCAD 2022. Cortesía de Athina Stamatopoulou.

La estandarización de las unidades es un aspecto central en la historia de la racionalización del diseño, la arquitectura y la construcción. Como señala Shannon Mattern, puede que la idea de los estándares de Neufert haya surgido a partir de su "experiencia como albañil",[51] pero se aplicó a diferentes materiales, tamaños y escalas. La estandarización se convirtió en una visión logística del espacio,

50. Ernst Neufert, *Arte de proyectar en arquitectura*, Barcelona, Gustavo Gili, 2013.

51. Shannon Mattern, *Code + Clay, Data + Dirt: Five Thousand Years of Urban Media*, Mineápolis, University of Minnesota Press, 2017, p. 106.

Scanned with CamScanner

destinada a "facilitar la circulación de ideas, promover la traducción fácil entre industrias dispares, ahorrar espacio de almacenamiento y facilitar lo que Neufert llamó 'diseño rápido'".[52] La automatización del diseño arquitectónico se acentúa aún más con plataformas y suites de software como las que ofrece Autodesk, parte integral de las versiones contemporáneas del "diseño rápido". La capacidad de modelar y especular con formas geométricas se vuelve parte de la capacidad de considerar las imágenes operativas entre ladrillos, papel, unidades basadas en software y, en términos generales, "datos", ya sea que se expresen como píxeles o vectores, o como bases de datos relacionales subyacentes. Aquí, varios tipos de líneas y formas aparecen como comandos potenciales, como instrumentos (de software) para la composición de imágenes: polilíneas, splines, rayos, multilíneas, arcos, esferas, polígonos, rectángulos, puntos, hélices, roscas y, por ejemplo, "entornos de modelado" como en Blender, AutoCAD o incluso plataformas SQL [lenguaje de consulta estructurada] para el modelado de relaciones de datos. Así, la operatividad no es simplemente una cualidad de una imagen, sino también de entornos (de diseño) a medida.

En lo que respecta a las retículas, su papel como instrumentos de creación de imágenes y visualidad está presente en la larga estela de efectos posteriores que pueden escribirse en una historia de operaciones basadas en datos: asignar a las cosas estandarizadas un lugar al cual someterlas, en el que ordenarlas, del cual removerlas, hacia el cual guiarlas o en el que potencialmente habiten. Las bases de datos relacionales serían un ejemplo interesante en la historia de las retículas, las tablas y el ordenamiento que se integra también en las operaciones contemporáneas de datos. Además, como un caso especial de lo que viene a acechar a la IA, desde las cuadrículas de los tableros

52. Ibíd.

Scanned with CamScanner

de ajedrez hasta las de los juegos de Go, el propio espacio pixelado se convierte en el eje entre diferentes escalas operativas relativas al espacio y la temporalidad:

> La fusión de la retícula matricial y el GPS ha garantizado la presencia global de la deixis operativizada que se concibió inicialmente en relación con los asentamientos en forma de retícula y registro de Sudamérica. De hecho, ¿qué mejor forma de describir algunos de los aspectos básicos de nuestra cultura medial que señalar la traducibilidad mutua de la retícula cartográfica, la retícula topográfica, la retícula de planificación y la retícula de creación de imágenes? Vinculadas con la convertibilidad de estas diversas retículas y con las correspondientes técnicas de escalamiento, las retículas –una formidable técnica cultural– se han convertido en la base de una mediatización del espacio de la que casi nada puede escapar.[53]

Estas son técnicas de lo visual, en las que las cosas no solo se ven, sino que se sitúan, se cuentan y se resuelven.[54] Ni siquiera está claro si deberíamos seguir hablando de lo visual –pero dejemos esa pregunta para el próximo capítulo–. Por supuesto, muchas cosas *efectivamente* escapan a la mediatización reticulada del espacio. Pero la gente a menudo

53. Bernhard Siegert, *Cultural Techniques*, op. cit. p. 120. Jeffrey Moro desarrolla importantes ideas sobre las técnicas mediales de las retículas en su visión de la predicción meteorológica: "Las técnicas de retícula permiten que la predicción meteorológica genere atmósferas reales y modelos virtuales equivalentes, posibilitando además el control conceptual y material de la computación sobre el planeta mismo". Jeffrey Moro, "Grid Techniques for a Planet in Crisis: The Infrastructures of Weather Prediction", *Amodern*, nº 9, 2020, disponible en amodern.net.

54. Estas técnicas de retículas se convierten en un elemento central en los gráficos por computadora, incluido su papel a la hora de posibilitar el *acceso aleatorio*, que se presenta como una pieza central en la mediación entre la diferencia de las pantallas materiales y las imágenes (digitales). Jacob Gaboury, *Image Objects: An Archaeology of Computer Graphics*, Cambridge, MIT Press, 2021, pp. 55-86.

Scanned with CamScanner

está convencida de la superioridad racional de la retícula, a la manera de la sentencia anterior: así como el mapa es el territorio, también la retícula es el territorio, lo cual demuestra los poderes materiales de las operaciones epistémicas, incluida esa poderosa técnica que es el acceso aleatorio. Naturalmente, los huecos entre píxeles, las fallas en las retículas y los problemas de resolución revelan otra capa en esas operaciones visuales. Los mapas y las retículas pueden ser cuestionados, debatidos, incluso rechazados. Las resoluciones aparecen gracias a estos instrumentos, pero ellas mismas son producidas como parte de cadenas operativas de resoluciones que implican resolución óptica y toma de decisiones. En el proyecto *Resolution Studies* de la artista Rosa Menkman,[55] una metodología creativa de ingeniería inversa de las formas de la visualidad estandarizada conduce a propuestas de "imágenes imposibles": imágenes que funcionan en contra de las unidades de referencia estandarizadas y las limitaciones de espacio, tiempo, energía y señal, o ruido o costo. Algunas son especulativas e hipotéticas y otras son reales en los contextos científicos de imágenes, aun cuando no sean resolubles para el ojo humano.

Así, la noción de una tabla de cálculo y conocimiento ha experimentado un desplazamiento en lo que respecta a las técnicas de conjuntos de datos más recientes. La retícula de datos tabulares deviene, en cambio, un espacio vectorial movilizado en las prácticas de aprendizaje automático. Como señala Adrian Mackenzie, "la vectorización remapea la retícula de la tabla en las dimensiones en expansión del espacio vectorial",[56] lo que marca un cambio significativo en cuanto a qué prácticas de datos están efectivamente presentes en las máquinas contemporáneas, y cuáles se

55. Rosa Menkman, "Beyond Resolution", beyondresolution.info/about.

56. Adrian Mackenzie, *Machine Learners*, op. cit., p. 73. Mackenzie define el espacio vectorial como "un hiperespacio de dimensiones indefinidas generado por el proyecto de mapeo de variables de datos o características en distintas dimensiones de coordenadas" (p. 221).

Scanned with CamScanner

ocupan de estructuras de datos visualizables, o qué está contenido en determinadas superficies representacionales. "En las prácticas vectorizadas y matriciales del espacio vectorial, el aprendizaje automático produce por primera vez un volumen de metatabla (metaestable) que no puede ser representado en una página o una pantalla."[57]

Las ontologías operativas son, pues, formas de entender estos cambios de registro entre la visualidad y los datos: distintos modos de la función de direccionalidad en sistemas de datos basados en retículas y otros sistemas visuales de datos, que forman una base para el cálculo.[58] En lugar de centrarnos simplemente en el momento en que las imágenes operativas se volvieron digitales, estamos ante un legado de técnicas de poder que operan sobre territorios, (literalmente) tocando tierra. Cuando lo hacen, operan sobre los cuerpos. Si bien el capítulo 3 se ocupa de temas similares en la comprensión del espacio a través de planos y líneas establecidos, la sección final de este capítulo vuelve sobre la política de operaciones, destacando algunos trabajos existentes que ya han abordado la historia política de la logística del espacio.

OPERACIONES QUE TOCAN TIERRA

Gran parte de la discusión sobre y en torno a las imágenes operativas revela un marcado interés en los territorios topográficos y los cuerpos vivos tal como se definen en imágenes que no se consideran miméticas, ni siquiera representacionales. Más bien, estas imágenes instrumentales funcionan de acuerdo con el aparato ontoepistemológicamente eficaz de las operaciones: guiar, poner en

57. Ibíd.

58. Sobre la direccionalidad y el cálculo, ver Ranjodh Singh Dhaliwal, "On Addressability", op. cit.

Scanned with CamScanner

marcha, transformar en datos, medir, analizar, diagramar, etc.[59] La historia de la fotografía ya ha mapeado algunas de estas operaciones de manera eficaz, desde el sistema Bertillon de identificación fotográfica para la policía hasta el urbanismo de reconocimiento facial, desde los sistemas militares de ataque hasta los drones contemporáneos de vigilancia de fronteras, desde los mapas dibujados a mano hasta el Sistema de Posicionamiento Global, y desde la invención decimonónica de la distribución estadística de promedios hasta el aprendizaje automático y los conjuntos de entrenamiento del siglo XXI. Las infraestructuras de la creación de imágenes se fundan en una historia de los medios que es una historia de retículas extendidas

59. El argumento de Allan Sekula sobre las imágenes instrumentales de la vigilancia aérea también es pertinente en el sentido más general de las instituciones de análisis racionalizado, desde la ciencia hasta el ejército: "El significado de una fotografía consistía en lo que fuera que aportara a un acto racionalizado de 'interpretación'. Como fuentes de la inteligencia militar, estas imágenes tenían una significación casi totalmente denotativa. Pocas fotografías, excepto quizá las médicas, estaban tan aparentemente libres de un significado 'superior' en su uso común. Parecen haber estado desprovistas de toda estructura retórica. Pero esta pobreza de significado era condicional antes que inmanente. En el contexto de las operaciones de inteligencia, las únicas preguntas 'racionales' eran aquellas que abordaban la fotografía a nivel indicial, como por ejemplo: '¿Es eso una metralladora o un muñón?'. En otras palabras, el acto de interpretación exigía que la fotografía fuera tratada como un ensamble de signos 'univalentes' o indiciales, signos que solo podían tener un significado, que solo podían apuntar a un objeto. La eficiencia exigía esta certeza ilusoria. Así, se desarrollaron códigos para traducir una imagen ambigua bidimensional en un conocimiento inequívoco de su referente tridimensional y de nuevo en signos bidimensionales convencionalizados e inequívocos en un mapa dibujado. Un triángulo representaba un vertedero; un círculo con un punto en el medio representaba un mortero de trinchera. Un terreno se reducía a un conjunto de rasgos topográficos codificados, 'bajados a tierra' por la lógica digital de la retícula. Con el desarrollo del camuflaje, evolucionó un juego de lenguaje de bajo nivel en el que el estatus indicial del signo fue puesto en cuestión, y así se inflaron las sospechas del fotointérprete". Allan Sekula, "The Instrumental Image: Steichen at War", en *Photography Against the Grain: Essays and Photo Works, 1973-1983*, Halifax, The Press of the Nova Scotia College of Art and Design, 1984, p. 35.

Scanned with CamScanner

y direcciones que llegan hasta bien abajo. Las retículas son, como sugiere Sean Cubitt, "visualizaciones de medios de protodatos".[60] Son instrumentos concretos y, a la vez, imágenes instrumentales –"hojas de cálculo, bases de datos y sistemas de información geográfica"–,[61] así como infraestructuras de conocimiento. Además, es importante señalar la variedad de otras técnicas de retículas y resolución: como un caso especial de la vinculación entre geometría y datos climáticos, las simulaciones de modelos climáticos, como en los informes de evaluación del Panel Intergubernamental sobre el Cambio Climático (IPCC), son otro ejemplo en el que los datos permiten proyecciones epistémicas que no se prestan a ser representadas en el eje de la política del "bien" y el "mal".[62]

Una historia política de las imágenes operativas debe abordar la especificidad de los casos en términos de cronologías y fechas, usos e instituciones. Hoy en día, las imágenes pueden codificarse y estamparse automáticamente en el tiempo incluso cuando circulan alejadas de una especificidad histórica y situada, un tema señalado por Farocki y más aún por Allan Sekula, quien definió esto como la característica fundamental de las imágenes fotográficas: el tráfico en imágenes que también es tráfico en moneda –o, como veremos más adelante en el capítulo 5 a propósito de los vehículos autónomos, el tráfico como datos y moneda–.[63] En la medida en que el tráfico concierne a la intercambiabilidad de bienes y cuerpos, vemos el potencial de conectar este cuerpo de investigación con análisis del capitalismo racial y sus historias más largas, incluido

60. Sean Cubitt, "Image + After I: Photography as Print and as Scientific Instrument", *Fotomuseum Winterthur*, 1 de septiembre de 2017, disponible en fotomuseum.ch/en/.

61. Ibíd.

62. Birgit Schneider, "Climate Model Simulation Visualization", op. cit.

63. Allan Sekula, "The Traffic in Photographs", en *Photography Against the Grain*, op. cit., pp. 77-101.

Scanned with CamScanner

el papel de las retículas y los diagramas como medios logísticos. Esta línea de argumentos puede especificar el totalitarismo (mencionado brevemente) de la retícula de maneras que hablan de un área de interés crucial tanto para las ontologías operativas como para las imágenes operativas.

En el contexto contemporáneo, gran parte de este trabajo gravita hacia las operaciones de vigilancia. Esto es entendible si tenemos en cuenta el grado de atención que han recibido los sistemas de reconocimiento facial y cómo su diseño –desde los conjuntos de entrenamiento hasta el uso institucional– se ha basado en la discriminación racial existente y en otras formas de violencia directa e indirecta y de "desigualdad por diseño" [*engineered inequity*].[64] Como se articula claramente en *Dark Matters* de Simone Browne, las cuestiones de los diagramas y la cultura visual más general de la vigilancia tienen que ser leídas sobre el telón de fondo racializado en el que a su vez se anclan las prácticas de la imagen. Pero estas también son técnicas no representacionales de ontologías operativas y actúan, al igual que en casos tan infames como la imagen del barco de esclavos Brookes de 1787, como mecanismos de optimización diagramática, parte del plan logístico del Pasaje del medio. Como subraya Browne, aquí es donde la "violencia de la esclavitud crudamente reducida a unidades geométricas"[65] se hace patente a través de la descripción organizadora de una imagen de un plano de estiba. Los cuerpos, los barcos y las rutas de los negros esclavizados se abstraen fácilmente en una operación logística –y en una imagen logística–, mientras que, en simultáneo, esas operaciones lógicas son (pueden ser) historizadas, localizables y, en este sentido, encarnadas. Una cosa no quita la otra; un

64. Ruha Benjamin, *Race After Technology: Abolitionist Tools for the New Jim Code*, Cambridge, Polity, 2019.

65. Simone Browne, *Dark Matters: On the Surveillance of Blackness*, Durham, Duke University Press, 2015, p. 47.

Scanned with CamScanner

análisis de las imágenes que incorporan operaciones logísticas puede incluir reflexiones recursivas acerca de qué tipo de imágenes sobre los sujetos están en juego. Para citar a Browne:

> El diagrama de Brookes, "al servicio de la causa del africano ultrajado", ofrece una visión general del plano de estiba del barco del comerciante de esclavos y me obliga a reflexionar sobre mis propias prácticas de vigilancia al leer el archivo de la esclavitud transatlántica. El esquema del barco de esclavos es clínico en su lógica arquitectónica y proporciona un punto de vista casi aéreo, sin dar importancia a las diminutas figuras negras dispuestas para representar a los esclavos dibujados "como tantas figuras de dibujos animados", en palabras de Spillers. ¿Qué significa que yo ahora mire este plano, pero no de la manera elevada y aparentemente distante como se pretendía que se lo mirara en un principio?[66]

Si bien las imágenes operativas no son principalmente representacionales, también pueden abordar cuestiones fundamentales de la subjetividad y las operaciones del conocimiento, como muestra Browne. Por ejemplo, la autora menciona la descripción de Donna Haraway del truco universalizador del ojo de Dios, una vista desde arriba que suele asociarse con la fotografía aérea, pero que también forma parte de otras prácticas objetivadoras de toma de distanciamiento y percepción remota. Hay también otra capa que atraviesa estas imágenes diagramáticas. En lugar de centrarse en la vigilancia óptica, imágenes como las que se encuentran en diversos tipos de diagramas integran la cadena operativa de la logística y, en sí mismas, dan cuenta de un desplazamiento desde la óptica de la vigilancia hacia la medición calculada y la optimización. Esto

66. Ibíd., p. 49.

Scanned with CamScanner

también implica que un aspecto importante no es solo lo que hay en la imagen (y su condensación de siglos de violencia de la esclavitud), sino cómo esto se institucionaliza. Son imágenes que definen, por ejemplo, el papel de los barcos mercantes y las rutas en todo el Atlántico, las Compañías de las Indias Occidentales y Orientales, o más tarde las sucesivas instituciones nacionales u otros acuerdos que son parte constitutiva de la logística del capitalismo racial.

Con esto quiero destacar sobre todo las posiciones que han desarrollado Browne, Ruha Benjamin, Stefano Harney y Fred Moten. Harney y Moten han argumentado que el vínculo entre el comercio (atlántico) de esclavos y el nacimiento de la logística moderna es una parte central del modo en que debemos considerar los aspectos operativos del capitalismo. Su argumento remite a prácticas específicas, pero también a cómo esto se convierte en la operación óntica que define la modernidad en su conjunto:

> La modernidad está suturada por esta sujeción. Este movimiento de las cosas, de los objetos sin forma, de los sujetos deformados, del todavía nada y el ya nada. Este movimiento de la nada no es solo el origen de la logística moderna, sino el anuncio de la modernidad misma, y no solo el anuncio de la modernidad misma, sino la insurgente profecía de que toda la modernidad tendrá en su corazón, en su propia sujeción, este movimiento de las cosas, esta vida social prohibida, proscrita, de la nada.[67]

Sin entrar en más detalles, estos argumentos también resuenan con otros, incluido el texto de Anna Tsing sobre el sistema de plantación como la producción de operaciones

67. Stefano Harney y Fred Moten, *Undercommons: Fugitive Planning and Black Study*, Nueva York, Minor Compositions/Autonomedia, 2013, p. 93. Ver también Ian Baucom, *Specters of the Atlantic Finance Capital, Slavery, and the Philosophy of History*, Durham, Duke University Press, 2005.

Scanned with CamScanner

coloniales en las que las personas esclavizadas y las plantas eran colocadas en cuadrículas de datos, y convertidas en "elementos de proyectos autónomos e intercambiables".[68]

RETÍCULAS, RETÍCULAS, RETÍCULAS

Los medios logísticos del capitalismo tienen lugar en diferentes formaciones materiales. Algunas de ellas son barcos como parte de diagramas que relacionan a las personas con el espacio y los vectores de transporte. Otras son territorios de superficie, retículas que vinculan el trabajo y la producción agrícola. Estas operaciones de los datos son elementos centrales en una historia política de las técnicas culturales de las imágenes operativas: la retícula marca a la vez un lugar y la nada. Las operaciones de los datos definen esta lógica particular de la imagen en la medida en que definen el movimiento de la nada en la que se mantienen los objetos sin forma y los sujetos deformados. Lo operativo también radica en ese vínculo: la imagen como logística y la imagen en cuanto operativizada institucionalmente, según uno de los argumentos clave de este libro. Desde luego, esto no equivale a decir que la lógica del diagrama está determinada y se limita al capitalismo racial o a una cuestión genérica de las abstracciones, sino más bien a la afirmación de que podemos ofrecer formas mucho más matizadas de entender los cambiantes usos institucionales de tales concatenaciones que definen cómo las imágenes y los datos son operativizados en una variedad de prácticas históricas.

Acertadamente, Sandro Mezzadra y Brett Neilson acuñan su propuesta de analizar el capitalismo contemporáneo como una *política de operaciones*. Y aunque sus argumentos surjan

68. Anna Lowenhaupt Tsing, *Los hongos del fin del mundo. Sobre la posibilidad de vida en las ruinas capitalistas*, Buenos Aires, Caja Negra, 2023, p. 72.

Scanned with CamScanner

de una dirección ligeramente distinta a la de este capítulo, en el que he examinado la centralidad de las ontologías operativas en la teoría de los medios, hay aquí una resonancia que podemos recuperar para facilitar algunos movimientos a través de la teoría de los medios y la teoría cultural del capitalismo racial y el análisis de las (imágenes de) formaciones territoriales. Mezzadra y Neilson defienden la utilidad de hacer foco en las operaciones; ello ayuda a facilitar el ida y vuelta entre abstracciones como el capitalismo y sus eventos concretos, en la medida en que estos regulan, guían y reconfiguran cuerpos y territorios. Su tropo de la "imagen del capital 'tocando tierra'"[69] es central, pero de maneras que implican que las operaciones también formatean (reconfiguran) la supuesta tierra [*ground*] en lugar de ser esta una entidad metafísica. El suelo es óntico antes de devenir ontológico. Mezzadra y Neilson definen la tierra "en un sentido que es a la vez material y construido prospectivamente como una superficie operativa sobre la cual interviene el capital", a través de diferentes medios que toman en cuenta "la especificidad de las formaciones espaciales, sociales, jurídicas y políticas con las que el capital debe lidiar a medida que se ve enredado en densas constelaciones de carne y mundo".[70] Las tres operaciones principales en las que se enfocan Mezzadra y Neilson son la extracción, la logística y las finanzas. Ninguna de ellas, como se puede apreciar, trata especialmente de imágenes. No obstante, su argumento también cobra relevancia si consideramos qué es lo operativo/operacional en el panorama más general de la teoría contemporánea. Se corresponde con las discusiones anteriores sobre ontologías operativas y ontoepistemologías e incluye una de las vías disponibles para extendernos sobre las operaciones del capitalismo racial. Sin duda, algo de esto se acerca a lo que ya hemos mencionado y a lo que

69. Sandro Mezzadra y Brett Neilson, *Politics of Operations*, op. cit., p. 3.
70. Ibíd.

Scanned with CamScanner

desarrollaremos en términos de una imagen logística,[71] a la vez que traza algunas nuevas coordenadas.

Las operaciones son complejas. No implican un simple vínculo causal o la aplicación de principios genéricos a situaciones específicas. Por el contrario, las operaciones incorporan bucles de retroalimentación y complejidad, ya que tienen lugar en una situación dinámica de cuerpos vivos y superficies terrestres. En efecto, Mezzadra y Neilson sostienen que las operaciones no deben "reducirse a un dispositivo de 'organización tecnoeconómica' [se refieren aquí a Jean-Luc Nancy], como si se tratara de una simple relación de causa y efecto, o de input y output".[72] Aunque el enunciado condicional "si... entonces..." se vea fácilmente como la columna vertebral de la racionalidad operativa presente en la narrativa visual que ofrecen Farocki y los misiles de crucero, no podemos reducir lo operativo al hecho de ser operativizado en términos tan simples. En lugar de ello, continúan los autores, necesitamos ver la operación como algo que conjuga actividad y potencialidad, y que facilita así una visión bajada a tierra [*grounded*] del funcionamiento del capital.[73] Esto también implica una cierta noción de agencia –quizás incluso un realismo agencial– que no prescinde de múltiples niveles de abstracciones, sino que busca ejes situados donde las operaciones tienen lugar como *agencement*: "El capital en acción [...] entre los cielos conceptuales y los campos de batalla empíricos".[74]

Para Mezzadra y Neilson, el argumento sobre la política de operaciones remite a discusiones sobre el capitalismo como abstracción y como dinámica, definidas por operaciones locales con repercusiones planetarias. Esto conlleva

71. Ver Alberto Toscano y Jeff Kinkle, *Cartografías de lo absoluto*, op. cit. Ver también el capítulo 4 de este libro.

72. Sandro Mezzadra y Brett Neilson, *Politics of Operations*, op. cit., p. 5.

73. Ibíd.

74. Ibíd., p. 162.

Scanned with CamScanner

preguntar cuál es el papel de tales abstracciones y cómo se relacionan con las prácticas y situaciones espaciales y sociales, con los argumentos sobre las diferencias geográficas y con una heterogeneidad más amplia, de modos que eviten nociones universalizadoras –aun cuando se opere a grandes escalas–. Para Mezzadra y Neilson, el foco en las operaciones permite identificar el capitalismo como un motor de diferencia y reconocer la utilidad de estos términos de referencia generales. Podemos ver que existe un impulso de fondo similar, conforme a la idea de lo óntico y lo ontológico, donde lo ontológico se define solo a través de operaciones ónticas reales. Los poderes operativos de lo óntico no son simples actualizaciones de lo ontológico abstracto, sino que esto nos permite apreciar el poder constitutivo de lo que es una operación: la operación tiene una existencia propia en toda una serie de componentes espaciales, sociales y técnicos. En otras palabras, también se historiza de formas que empiezan a sonar como un análisis de tipo STS del ciclo de vida de un proyecto técnico o la dinámica de una institución (una pila de tortugas que también podemos llamar "infraestructura"):

> Por más automáticos o determinados que puedan parecer los resultados de una operación, cuando la observamos desde esta perspectiva, siempre hay una historia de fondo, un drama de fricciones y tensiones en el que la eficacia de la operación parece mucho más frágil y escurridiza de lo que podría suponerse. Abordar la operación desde el punto de vista heurístico de este intervalo proporciona una especie de fotograma congelado que pone de relieve la combinación de actividades sociales, códigos técnicos y dispositivos que hacen posible una operación. Este enfoque también nos permite observar el resultado de una operación sin darlo por sentado. Para nosotros, una operación es un proceso con un principio y un final; un proceso que logra algo sin necesariamente producir algo material; y un proceso que

Scanned with CamScanner

> incide sobre otros, afecta las posibilidades y establece conexiones múltiples no necesariamente predecibles. Es por eso que, en el análisis que sigue, no solo nos interesa centrarnos en las operaciones en sus momentos singulares, sino también considerar cómo se concatenan para enlazarse y contribuir a la fabricación del mundo.[75]

Los vínculos recursivos entre extracción, logística y finanzas son discutidos como historias del trabajo, el territorio y el capital. ¿Podrían ser también estas historias las que enmarquen las imágenes operativas: imágenes operativas del trabajo, el territorio y el capital? En cualquier caso, estas también son historias de conflictos, lo cual recalca que las fricciones apuntalan la suavización operativa de la logística, la optimización, las retículas y el escalamiento. También podemos observar el énfasis políticamente útil en leer los puntos de inoperancia y avería como lugares de lucha,[76] e incluso la óptica analítica de la concatenación es útil. Los vínculos recursivos entre estas esferas operativas pueden ser vistos como una ontología operativa, en la que la noción teórico-medial se incorpora en un análisis del capitalismo contemporáneo que luego deviene él mismo un "terreno" sobre el cual las imágenes operativas deben verse y volver a verse.

En el más general de los sentidos, y esto definirá algunos de los argumentos y enfoques de los próximos capítulos, el trío de operaciones –extracción, logística y finanzas– se define por cómo los territorios geográficos son reformateados en historias de extractivismo que funcionan simultáneamente como propiedad material y como operaciones basadas en datos y que vinculan ambas más allá de las referencias metafóricas: "En los paisajes y las

75. Ibíd., p. 67.

76. Ver, por ejemplo, Ned Rossiter, *Software, Infrastructure, Labor: A Media Theory of Logistical Nightmares*, Londres, Routledge, 2016.

Scanned with CamScanner

hojas de cálculo del capital contemporáneo se abren nuevos campos y canteras".[77] El extractivismo está asociado a la producción de territorios materiales y legales en términos logísticos, y esto da lugar a diversas disposiciones espaciales tales como zonas (por ejemplo, zonas económicas especiales) y corredores (logísticos) que redibujan las fronteras y las rutas. La huella del extractivismo se duplica en las historias militares y coloniales de la logística y se convierte en una característica fundamental de la condición planetaria contemporánea, tanto en términos del transporte material como de los medios logísticos (datos, software)[78] que apuntalan esta materialidad. En palabras de Deborah Cowen, "la logística no tiene que ver solo con hacer circular *cosas*, sino con sustentar la vida".[79] Las operaciones financieras están implicadas no solo en las innumerables formas discutidas anteriormente, sino también en su propia futuridad, según los tipos particulares de transacciones y contratos, como los contratos derivados.[80] Por lo tanto, es justo decir que diversas formaciones espacio-logísticas también están condicionadas por la futuridad temporal decretada en términos financieros, continuando lo que Sekula llamó el tropo monetario universalizador del "tráfico en fotografías", pero con los medios logísticos del siglo XXI y sus imágenes operativas. Comerciamos con imágenes operativas, que se están convirtiendo cada vez más en un elemento operacional en la financiarización de la tierra y lo que está debajo de ella como mercancías.[81] En este sentido, el enfoque sobre las

77. Ibíd., p. 142.

78. Ibíd.

79. Deborah Cowen, *The Deadly Life of Logistics: Mapping Violence in Global Trade*, Mineápolis, University of Minnesota Press, 2014, p. 3.

80. Ver, por ejemplo, Melinda Cooper, "Turbulent Worlds: Financial Markets and Environmental Crisis", *Theory, Culture & Society*, vol. 27, n° 2-3, 2010, pp. 167-190.

81. Gökçe Önal, "Media Ecologies of the 'Extractive View': Image Operations of Material Exchange", *Footprint*, 2020, pp. 31-48.

Scanned with CamScanner

ontologías operativas se desvía a través de las imágenes y las finanzas a medida que tocan tierra, donde una ontología de la "tierra" solo se establece mediante técnicas operativas como la teledetección, combinada con el andamiaje de las finanzas y las industrias extractivas, lo cual crea un nudo entre la investigación de técnicas culturales y el análisis contemporáneo del capitalismo por vía de imágenes operativas.

En las operaciones es donde se sustentan y movilizan las imágenes de los paisajes, la propiedad, etc. Aunque esto pueda abordarse a través del trío de extractivismo, logística y finanzas, eso no tiene por qué ser todo: en otros capítulos de este libro se incluyen y abordan otras esferas operativas y otras escalas de referencias. Las formas de las técnicas (que son distintas de los ataques militares o de las aún más amplias visiones y fotografías aéreas)[82] son centrales para entender las ontologías operativas en juego: las imágenes se materializan en lugares y formaciones espacio-logísticos específicos y son operativas en prácticas institucionales específicas (militares, financieras, industrias extractivas, teledetección científica, estudios del paisaje, arquitectura y planificación, por mencionar algunas).

En este sentido, mi argumento se centra en la movilización de los términos "operación" y "operativo" como eje metodológico que facilita una discusión de prácticas materiales situadas con una fuerza epistemológica en consonancia con las ontologías operativas y el trabajo de Karen Barad. A su vez, atañe a cómo las imágenes operativas están implicadas en una serie de prácticas tecnológicas que definen el momento contemporáneo. Y si bien es necesario examinar

82. Estos son temas a los que en este libro se presta menos atención solo porque ya existen muchos estudios excelentes al respecto. Ver, por ejemplo, Caren Kaplan, *Aerial Aftermaths*, op. cit.; Lisa Parks, *Cultures in Orbit: Satellites and the Televisual*, Durham, Duke University Press, 2005; Antoine Bousquet, *The Eye of War*, op. cit.; Paul K. Saint-Amour, "Applied Modernism: Military and Civilian Uses of the Aerial Photomosaic", *Theory, Culture & Society*, vol. 28, n° 7, 2011, pp. 241-269; y Jeremy Packer y Joshua Reeves, *Killer Apps*, op. cit.

Scanned with CamScanner

más detenidamente la arqueología medial más extensa de la lógica operativa[83] que emerge en los contextos de la investigación de operaciones y el "operativismo" científico, nos enfrentamos a intensos debates en curso acerca de los usos específicos y el alcance de lo operativo. Medir, guiar, analizar son algunos de los rasgos característicos en los que la imagen operativa funciona como un aparato logístico que reformatea territorios y cuerpos según sus propias necesidades ontoepistemológicas.

Tratar las ontologías operativas como un marco para las imágenes operativas nos ayuda a construir un argumento teórico más sólido para seguir discutiendo: la noción de operación se ha vuelto un término central en el largo siglo XX de tácticas militares y gestión científica y ha aparecido en varios contextos de la teoría cultural y medial en los últimos años. Este capítulo sugiere que las imágenes operativas pueden ser entendidas como instrumentos ontoepistemológicos de conocimiento, capaces de desencadenar repercusiones en una multitud de escalas al combinar abstracciones epistémicas con impactos en un sitio específico, como los involucrados en la teledetección de las áreas de extracción.[84] Asimismo, las operaciones ónticas forman parte de todo tipo

83. Brian Massumi, *Ontopower*, op. cit.

84. Estos argumentos continúan tomando forma en el próximo capítulo, que se ocupa de las imágenes operativas en el contexto de la IA y los datos. El tema de la "imagen invisible" ocupa un lugar destacado como punto de referencia en muchos de los enfoques, debido en gran medida a la movilización de la obra de Farocki por parte de Trevor Paglen. El capítulo aborda la cuestión de la "invisibilidad". Propone un desplazamiento desde la centralidad de lo invisible –tal como surgió en cuanto eje ontoepistemológico clave para la imaginación científica de mundos no vistos– hacia lo invisual, término de Adrian Mackenzie y Anna Munster. Este término ocupa un lugar cada vez más importante que vincula las operaciones de las imágenes con las cuestiones de los datos de plataformas, al tiempo que perfila aspectos del aprendizaje automático. El desplazamiento operativo de la imagen a la no imagen deviene un hilo central de tensión a lo largo del próximo capítulo, a medida que las imágenes se empiezan a parecer más a plataformas, conjuntos de datos y modelos.

Scanned with CamScanner

los datos. Hay una frase maravillosamente útil de Georges Didi-Huberman: "Toda la historia de las imágenes puede explicarse como un esfuerzo por trascender visualmente las oposiciones triviales entre lo visible y lo invisible".[1] Podemos añadir que esta historia también necesita trascender las oposiciones triviales entre los datos y lo visible.

Por supuesto, saber qué es trivial y qué no lo es exige una considerable capacidad de evaluar y describir los cambiantes contextos materiales, semióticos y sociales de las imágenes. En lo que respecta a la teoría fotográfica, esta cuestión era central para determinar cómo la existencia material de una imagen se vuelve invisible cuando surge la imagen como representación: tener una imagen es olvidar que hay una mediación técnica que es el aparato de captura y visualización. En palabras de Roland Barthes, es el molesto referente el que se interpone en el camino de la propia fotografía: "Sea lo que fuere lo que ella ofrezca a la vista y sea cual fuere la manera empleada, una foto es siempre invisible: no es a ella a quien vemos".[2] La misma idea fue expresada por Erwin Panofsky en relación con la pintura desde el Renacimiento: "La superficie material pictórica o en relieve, sobre la que aparecen las formas de las diversas figuras o cosas dibujadas o plásticamente fijadas, es negada como tal y transformada en un mero 'plano figurativo'".[3] Así, la mediación material es lo que posibilita la visión y se vuelve invisible.

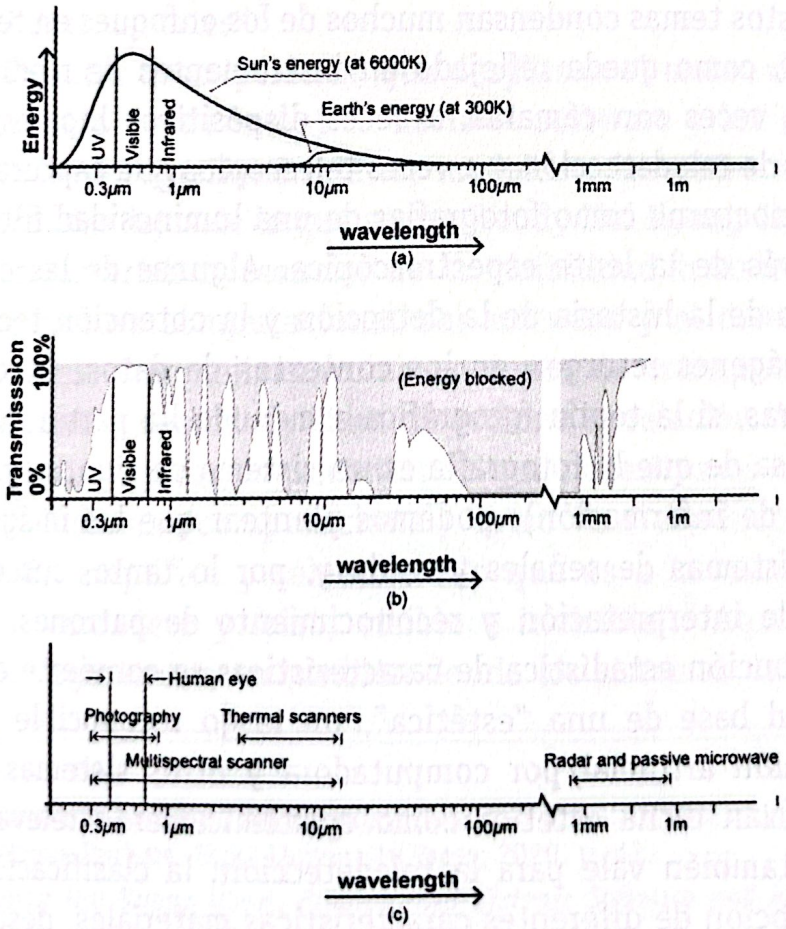
1. Georges Didi-Huberman, *Imágenes pese a todo. Memoria visual del Holocausto*, Barcelona, Paidós, 2004, p. 198. Ver también Tomáš Dvořák, "Beyond Human Measure: Eccentric Metrics in Visual Culture", en Tomáš Dvořák y Jussi Parikka (eds.), *Photography Off the Scale*, op. cit., pp. 41-60.

2. Roland Barthes, *La cámara lúcida. Nota sobre la fotografía*, Barcelona, Paidós, 1989, p. 32. Peter Geimer defiende este argumento, refiriéndose a Barthes, en *Inadvertent Images: A History of Photographic Apparitions*, Chicago, University of Chicago Press, 2018, p. 1.

3. Erwin Panofsky, *La perspectiva como forma simbólica*, Barcelona, Tusquets, 2003, p. 11.

Scanned with CamScanner

Por lo demás, la historia de la fotografía –y la historia de las teorías de la fotografía– ha versado, en su mayor parte, sobre qué tipo de rayos visibles o invisibles, qué longitudes de onda de radiación son percibidos como relevantes y válidos. ¿Qué tipo de luz cuenta, y también literalmente *cuenta*, como imágenes de cálculo, como imágenes programadas? Dime en qué espectro de radiación electromagnética te concentras y te diré cuál es tu disciplina. ¿Es el espectro visible el que registra a las personas, los objetos y los paisajes? ¿O son los espectros invisibles observados por otros sistemas de teledetección en satélites y en tierra los que registran a las personas, los objetos y los paisajes, pero también una multitud de otras capas de la realidad, desde la temperatura hasta la humedad y desde los recursos minerales hasta la composición química de las superficies vegetales (ver Figura 5)?



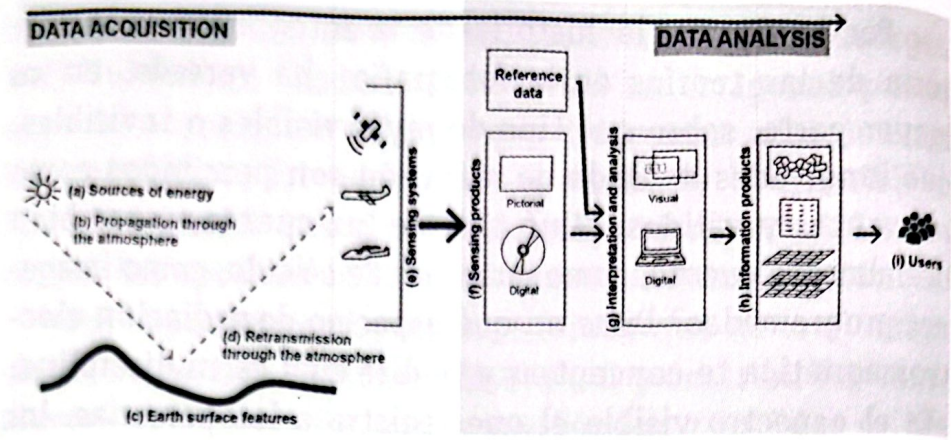


Figura 5. Las imágenes operativas surgen y funcionan a lo largo de la tubería que va desde la adquisición de datos hasta el análisis de los datos, al tiempo que exhiben una forma especial de aprovechar las longitudes de onda de la (in)visibilidad. Aquí se visualizan las "características espectrales de las fuentes de energía, la transmitancia atmosférica y los sistemas comunes de teledetección". Diagramas redibujados a partir de la fuente, Thomas Lillesand, Ralph W. Kiefer y Jonathan Chipman, *Remote Sensing and Image Interpretation*, Hoboken, Wiley, 2015, pp. 2 y 11.

Estos temas condensan muchos de los enfoques en teoría visual, como queda reflejado en instrumentos de medición que a veces son cámaras, a veces dispositivos hiperespectrales de teledetección y a veces telescopios que capturan el cielo nocturno como fotografías de una luminosidad filtrada a través de la lente espectroscópica. Algunas de las cuestiones de la historia de la detección y la obtención técnica de imágenes resurgen en los contextos de datos. En otras palabras, si la teoría fotográfica a menudo ha partido de la premisa de que la fotografía es un sistema de signos (y, por ende, de información), podemos plantear que las imágenes son sistemas de señales y ruido y, por lo tanto, susceptibles de interpretación y reconocimiento de patrones. Una distribución estadística de características se convierte en la unidad base de una "estética", un rasgo reconocible para la visión artificial/por computadora y otros sistemas que movilizan dicha estética como epistémicamente relevante. Esto también vale para la teledetección: la clasificación y percepción de diferentes características materiales, desde la

Scanned with CamScanner

vegetación hasta el suelo y desde la arena hasta el asfalto, la nieve, las nubes y el agua, a menudo son vistas como una firma espectral que en realidad es un *patrón* de respuesta espectral; no necesariamente una "misma y única"[4] entidad representacional, sino más bien una característica variable.

Puede que, en efecto, estos sean dilemas bastante técnicos, pero se relacionan con el sentido más general en el que las cuestiones de la detección y las imágenes se integran en una epistemología diferente de la de los objetos únicos en la representación. Esto empieza a plantear problemas sobre qué es visible y qué es invisible, ya que esta pasa a ser una cuestión de enmascarar/desenmascarar la realidad. También supone el problema de cómo replantear estas cuestiones en la era de la analítica de la nube, término utilizado por Louise Amoore para referirse a la "capacidad de extraer patrones y características a partir de los datos para abrirse a blancos de oportunidad, comerciales y gubernamentales".[5]

En estas descripciones, que desplazan el marco del conocimiento desde la óptica hacia el software y los datos, desde las fotografías hacia los modelos y los patrones, no estamos tan lejos de lo que según Wendy Hui Kyong Chun es una característica esencial de la visibilidad/invisibilidad en la cultura computacional del software y el diseño de interfaces. Complejizando las nociones de transparencia, visibilidad y opacidad, Chun disecciona la relación del ver en cuanto conocer, argumentando que necesitamos entender el sistema (computacional) como "un conducto que también amplifica y selecciona lo que es a la vez real e irreal, verdadero y falso, visible e invisible".[6] Aquí, uno puede argumentar, es también donde los sistemas de datos

4. Ibíd., p. 34.

5. Louise Amoore, *Cloud Ethics: Algorithms and the Attributes of Ourselves and Others*, Durham, Duke University Press, 2020, p. 43.

6. Wendy Hui Kyong Chun, *Programmed Visions: Software and Memory*, Cambridge, MIT Press, 2011, p. 18.

Scanned with CamScanner

-la operativización de imágenes como datos en plataformas- implican una producción de lo que se considera real e irreal, verdadero y falso, visible e invisible. Por supuesto, muchos se apresurarían a añadir que el poder de sustraerse a la vista y volverse invisible -o, peor aún, *natural*- es obra de la ideología.[7] Pero también funciona al revés, si seguimos la sentencia de Foucault según la cual la "visibilidad es una trampa" que se materializa como arquitecturas; esta trampa está diseñada como eventos de observación que se fundan en los sistemas de poder racializados y sexistas existentes.[8]

Este capítulo describe cómo el concepto de imágenes operativas ayuda a mapear diferentes regímenes de invisibilidad e invisualidad de las imágenes, proporcionando tres ángulos parcialmente superpuestos desde los cuales enfocar el asunto: una plataforma, un conjunto de datos y un modelo. Estos ángulos nos permiten comprender mejor las discusiones actuales sobre la transformación de la cultura visual (y, por ejemplo, cuestiones relacionadas con el trabajo de las imágenes de la IA) y el contexto estético y epistémico en el que las imágenes [*images*] se convierten en algo más que imágenes [*pictures*]. En los términos más simples, el capítulo se centra en cómo los estudios de la cultura visual (entendidos en un sentido amplio) abordan la invisualidad tal como se articula a través de las cuestiones de los datos y las técnicas de aprendizaje automático.

7. Sobre transparencia, género y trabajo en la fotografía, ver Michelle Henning a propósito de la "invisibilización del trabajo reproductivo" en el caso de Lucia Moholy: Michelle Henning, *Photography: The Unfettered Image*, op. cit., pp. 44-62.

8. Michel Foucault, *Vigilar y castigar. Nacimiento de la prisión*, Buenos Aires, Siglo XXI, 2002, p. 185. El comentario de Foucault se refería específicamente a la inversión del principio del calabozo (falta de luz) en el exceso de luz y visibilidad del panóptico. Mi objetivo no es llevar la discusión de este capítulo hacia el complejo militar y de vigilancia o hacia el panóptico, pero aun así la noción de visibilidad representacional puede ser problematizada. Sobre la actual política racial de exposición en los datos y los sistemas de IA, ver Ruha Benjamin, *Race After Technology*, op. cit.

Scanned with CamScanner

Los trabajos de Trevor Paglen sobre las "imágenes invisibles"[9] y el videoensayo de Hito Steyerl *How Not to Be Seen* (2013) son ejemplos de prácticas en las cuales la invisibilidad no solo no se ve, sino que es una entidad producida, enmarcada y regulada como una técnica cultural. Estos enfoques también articulan la transformación de la óptica de la visión y las imágenes en relación con una cultura digital definida por la visión artificial. Los argumentos del capítulo anterior sobre ontologías operativas también nos ayudan a entender cómo la invisibilidad y la invisualidad son producidas con técnicas mediales específicas. Estos términos, estas tres secciones, son además formas de abordar la epistemología material de las imágenes operativas en la cultura digital contemporánea.

Transparencia y opacidad, inteligibilidad y ruido se entrelazan en las superficies de las imágenes. Algunas de ellas también pueden convertirse en una potencialidad [*affordance*], lo cual desplaza el foco desde el valor de la visibilidad hacia la primacía de la opacidad. La opacidad informática se acuña como una técnica de resistencia a los regímenes biométricos de obtención de imágenes del cuerpo (vulnerable) en el trabajo basado en la práctica de Zach Blas.[10] En la instalación *Dodge and Burn* (*Visible Storage*) de Stephanie Syjuco (2019), las técnicas fotográficas digitales del verde croma y un patrón de tablero de ajedrez con una transparencia de Photoshop se entrelazan con técnicas imperiales de invisibilización de patrones y prendas, de historias y cuerpos tradicionales. Las retículas aparecen en múltiples escalas de espacios, imágenes y cuerpos. Se podrían mencionar muchos otros ejemplos, especialmente cuestiones como el camuflaje, la invisibilidad y la opacidad, con fuerte presencia en el discurso

9. Trevor Paglen, "Invisible Images", op. cit.

10. Zach Blas, "Informatic Opacity", *The Journal of Aesthetics and Protest*, nº 9, 2014, disponible en joaap.org.

Scanned with CamScanner

de la vigilancia, que también utiliza la terminología de la imagen operativa.[11] Gran cantidad de usos de los términos de invisibilidad y opacidad forman parte de los métodos para determinar qué formas de percepción se relacionan con las operaciones de poder en la cultura digital y cómo la transparencia y la opacidad también se diseñan (en el sentido que Chun subraya como la función de un medio que es el conducto de lo visible y lo invisible).

Nada de esto se inventó tan tarde como la cultura digital, aun cuando las imágenes digitales sean tipos muy específicos de objetos renderizados, no representacionales –incluso modelos en lugar de representaciones–.[12] La mayor historia fotográfica de lo invisible se centra en las imágenes científicas en física, biología y astronomía: imágenes de objetos que son demasiado rápidos para ser detectados (distinguiendo la detección de la obtención de imágenes) o están demasiado lejos (por ejemplo, la fotografía astronómica, como en los ejemplos iniciales de este libro: las líneas de Fraunhofer mencionadas en el prefacio y el análisis de la luminosidad en el Observatorio de Harvard). La microfotografía en el laboratorio de Louis Pasteur que muestra partículas minúsculas de polvo atmosférico (ver Figura 6), la fotografía de Ernst Mach de una bala en movimiento (1884), los celestógrafos de August Strindberg (1893) y la declaración de Ottomar Volkmer (1894) de que "el progreso de las ciencias naturales y, más específicamente, el progreso que se ha hecho en los campos de la tecnología fotográfica y la electricidad en la última década es tan maravilloso que incluso hoy nos permite fijar una serie de hechos invisibles de la naturaleza en imágenes fotográficas"[13] dan testimonio de este tema que atraviesa varias décadas de experimentación epistémica y estética.

11. Ver, por ejemplo, la instalación *Invisible City* de Gregor Schneider en Atenas (Onassis Stegi, 2017), disponible en onassis.org.

12. Jacob Gaboury, *Image Objects*, op. cit.

13. Citado en Peter Geimer, *Inadvertent Images*, op. cit., p. 140.

Scanned with CamScanner



Figura 6. Polvo atmosférico hecho visible. *Microphotographies du laboratoire de Louis Pasteur, 1870-1890*, Biblioteca Nacional de Francia.

Peter Geimer ofrece una visión detallada de esta historia, desde estos ejemplos de usos científicos hasta las prácticas artísticas emergentes en la primera mitad del siglo XX. Asimismo, en otro contexto, propone una cuestión estrechamente relacionada. La sugerencia de Geimer de cambiar la pregunta de qué es una imagen por la de qué *no* es una imagen es particularmente útil para un libro enfocado en describir y concebir estas imágenes que ante todo no se ven (y que quizá ni siquiera están pensadas para ser vistas, sino miradas), pero que desempeñan un papel fundamental en una operación. Su término para la no

Scanned with CamScanner

imagen o incluso la *inimagen* caracteriza entidades que no pueden ser vistas en cuanto han sido destruidas por el deterioro de los archivos o algún otro proceso relacionado que afecta las placas de daguerrotipo y otras imágenes fotoquímicas.[14] Estas imágenes en el umbral de su desaparición se convierten en parte de la nota inicial sobre la materialidad del medio como su soporte invisible. Sin embargo, en este caso, el aspecto ontológico se integra a un proceso temporal.

Para Geimer, la genealogía de las inimágenes incluye fotografías que han desaparecido o se han erosionado, que son defectuosas y presentan fallas. Además de errores que dejan al descubierto la propia fotografía, esta genealogía también incluye operaciones en las que la placa fotográfica se entrecruza con otras prácticas de la luz (visible o no): efectos químicos sobre las superficies y la piel, rayos X, radioactividad, electricidad, infrarrojos, etc. Un ejemplo de ello son los experimentos físicos de René Colson de finales del siglo XIX, relacionados con la cuestión más general de la sensibilidad, con lo fotográfico a la vez como instrumento y como objeto de conocimiento ordenador de realidades que no tienen una imagen de cómo deberían ser, sino que se rastrean diagramáticamente hasta su existencia.[15] Estas ontologías operativas de la invisibilidad introducen sondas experimentales en lo que no es visible, pero que deviene un modelo de lo que puede ser conocido a través de las operaciones implicadas. Estas restituyen esta vista invisible, incluso a veces aparentemente imposible, como objeto epistémico y estético de manipulación a un aparato de imágenes.[16] La función de las imágenes y los instrumentos

14. Peter Geimer, "¿Was ist kein Bild? Zur 'Störung der Verweisung'", en Peter Geimer (ed.), *Ordnung der Sichtbarkeit: Fotographie in Wissenschaft, Kunst und Technologie*, Frankfurt am Main, Suhrkamp, 2002, pp. 313-341.

15. Ibíd., pp. 327-328.

16. Ver Vilém Flusser, *El universo de las imágenes técnicas. Elogio de la superficialidad*, Buenos Aires, Caja Negra, 2015, p. 40. La referencia a lo

Scanned with CamScanner

como sistemas y modelos experimentales se abordará más adelante en este capítulo.

Si bien la cuestión de lo que no es una imagen, en la perspectiva de Geimer, remite a situaciones históricas y de archivo, a condiciones de posibilidad fotoquímicas o a casos liminares de imágenes fotográficas, es a través de este desvío que surge una cuestión más general: esto también implica todos los casos de *otras (que) imágenes pictóricas*. Las inimágenes pasan a primer plano, y el no ver se practica en una versión de la "visión sin mirada" de Paul Virilio.[17] Las operaciones de los químicos y los signos fotográficos abarcan, pues, un amplio campo que es también el interés de este libro: mundos que no son meramente vistos, como señala Paglen, pero que tampoco son necesariamente solo invisibles. La operación que se convierte en un diagrama, aunque no exactamente en una imagen; la operación que mide el mundo y produce una tabla o alguna otra forma de soporte de datos.

Por lo tanto, la invisibilidad no es simplemente una esfera de existencia que permanece oculta; concierne a una praxis. Antes de volverse ontológica, es operativa. Aquí, es útil citar *in extenso* las observaciones de Geimer, ya que remiten a las operaciones institucionales y a las técnicas del conocimiento en lo que deviene una discusión cercana a la ontología operativa que está en la base de la estética del conocimiento.

> En primer lugar, la visualización fotográfica no era la transferencia a la imagen de un fenómeno que ya había existido siempre, aunque hubiera estado latente; era, ante todo, la fabricación de una imagen. En segundo lugar, por regla general, lo que esta imagen mostraba no

imposible proviene del proyecto de investigación artística de Rosa Menkman sobre imágenes imposibles y los estudios de resolución. Ver beyondresolution.info/im-possible-blob.

17. Paul Virilio, *La máquina de visión*, op. cit., p. 77.

Scanned with CamScanner

> era evidente; era necesario decodificarlo, estabilizarlo y aislarlo respecto de una amalgama de factos y artefactos. Y, en tercer lugar, la "invisibilidad" que le precedía no era más que una especie de penumbra estructurada que, a pesar de su persistente oscuridad, se entremezclaba con experiencias, expectativas o imaginaciones.[18]

En algo que parece ser una respuesta al comentario de Didi-Huberman sobre la necesidad de trascender la trivialidad, Geimer propone ver la invisibilidad como una interacción de operaciones materiales e imaginarios culturales en lugar de como una realidad ontológica por fuera de los sentidos humanos. Por otra parte, como discusión sobre las imágenes como puntos de entrada a objetos de conocimiento para su manipulación (una operativización de la invisibilidad), esto saca a la luz el tipo de óptica ampliada de las imágenes que este libro aborda a través de la noción de imagen operativa. Visibles o no, se trata en todo momento de operaciones: plataformas, conjuntos de datos y modelos.

OPERACIONES DE PLATAFORMA

Antes que nada, querido lector, gracias por tu paciencia: has llegado hasta aquí, y estoy empezando a profundizar en el concepto de lo invisual. Al fin y al cabo, se prometió que el término sería fundamental para el desarrollo del argumento, y hasta ahora solo he dado breves esbozos sobre su uso. Consideremos el aplazamiento de esta discusión hasta aquí, el segundo capítulo de este libro, como una especie de punto de inflexión, pues el argumento del libro oscila entre la cultura visual y la invisual. Hay un potencial adicional en el término "invisual", que, a largo plazo,

18. Peter Geimer, *Inadvertent Images*, op. cit., p. 151.

Scanned with CamScanner

podría ser más útil que quedarse solo con lo invisible. Es un neologismo peculiar, como a menudo pueden serlo las torsiones preposicionales: el desplazamiento de lo visual a su negación supone a su vez una metaforización del espacio que también resulta útil.[19] Es al mismo tiempo una negación (prefijo) y una espacialización (preposición) de lo visual e incluye una expansión desde la óptica de la visión hacia la logística de los datos, pero totalmente "en" el espacio (en un sentido literal). No es que este desplazamiento de lo invisible a lo invisual responda a una historización lineal: "lo invisual" se convierte en un término heurístico y, al igual que la "imagen operativa", ayuda a revaluar las fuentes históricas bajo una luz diferente. Esto resuena con algunos métodos arqueológico-mediales que leen recursivamente en y a través de períodos históricos.

El término "invisual" desarrollado y utilizado por Adrian Mackenzie y Anna Munster describe la "visión de plataforma", que ofrece una forma útil, interesante e inteligente de abordar el dilema de las imágenes en las plataformas computacionales. ¿En qué nivel podemos afirmar que estamos hablando de imágenes, aun cuando no se ajusten a las formas tradicionales de ver u observar del ser humano? Esta es una pregunta que también está implícita en el legado de las imágenes operativas: lo computacional es un umbral para lo que define la visualidad. Pero, aún más específicamente, las plataformas digitales como entornos de agregación y operativización de imágenes devienen un lugar más específico en el que este foco de atención se condensa en torno a la economía y la ecología del poder. Es también en las plataformas donde las imágenes se convierten en diagramas que pueden ser operativizados en el sentido técnico y legal y de otras formas. Si las imágenes operativas siempre han sido imágenes definidas por

19. Un agradecimiento especial a Ryan Bishop por las conversaciones sobre la fuerza del prefijo con relación al concepto.

Scanned with CamScanner

operaciones de medición, escalamiento, cuantificación, comparación y análisis, ¿de qué manera la plataforma se convierte en un lugar clave que continúa, a la vez que transforma, ese legado?

Mackenzie y Munster utilizan el término "invisual" en su discusión sobre el ensamblaje y las operaciones de imágenes en plataformas corporativas, desde Facebook hasta NVIDIA. Esta visión de las plataformas incluye múltiples componentes, desde software y servicios hasta hardware y procesamiento de imágenes. No se limita a las plataformas en el sentido comercial o legal (aunque hay claras implicaciones en juego). Su enfoque subraya una importante enseñanza sobre las imágenes en términos técnicos y logísticos. Las imágenes siempre vienen en series, que, en palabras de Sekula, constituyen un tráfico en imágenes desde el surgimiento de la fotografía: cantidad y valor en circulación.[20]

Mackenzie y Munster se centran en el formateo y la preparación de imágenes como parte del estatus operativo de las plataformas, no en lo que le sucede o no a la imagen fotográfica. Esta postura pragmática, incluso metodológica, pregunta: ¿qué se le hace a la imagen, y cómo esta operación logística define su utilidad y su función? La imagen como una serie agregada es un punto de partida clave para saber qué es la imagen y cómo se la captura y observa: "Su operatividad no puede ser vista por un 'sujeto' observador, sino que más bien se establece mediante eventos de observación distribuidos a lo largo y ancho de dispositivos, hardware, agentes humanos y arquitecturas artificiales en red, como las redes de aprendizaje profundo".[21] La observación y la detección se convierten en tropos centrales de esta operación que aleja aún más

20. Allan Sekula, "The Traffic in Photographs", op. cit. Ver también Peter Szendy, *El supermercado de lo visible. Hacia una economía general de imágenes*, Valencia, Shangrila, 2021.

21. Adrian Mackenzie y Anna Munster, "Platform Seeing", op. cit., p. 5.

Scanned with CamScanner

los intereses respecto de la cultura *visual*, al tiempo que aborda la imagen-masa tal como la define Cubitt. La observación es detección en el sentido más amplio (una ciudad inteligente de sensores y otros puntos de captura, por ejemplo) e incluye funciones matemáticas como observaciones (parciales) de datos.[22]

Además de la cantidad acumulativa de imágenes capturadas y movilizadas en plataformas, la imagen-masa invisual es un ejemplo de soporte de datos administrativos que encontramos en bases de datos relacionales con operaciones de localización, identificación, reconocimiento y medición entre sus atributos de interés:

> Las bases de datos relacionales como estas están más interesadas en los metadatos: geolocalización, identificadores de personas, identificadores de dispositivos, marcas de fecha, reconocimiento facial, distancias y dimensiones registradas por funciones de autoenfoque, direcciones de carga y los tipos de medición tan preciados por las bases de datos astronómicas y meteorológicas. Las bases de datos operadas comercialmente combinan estos datos con los datos de búsquedas y *likes*, *swipes*, *shares*, *tags* y otras interacciones para inferir, a partir de las relaciones entre las imágenes, una imagen masiva del mundo en diagramas organizativos en constante evolución que solo las máquinas pueden leer.[23]

22. Adrian Mackenzie, *Machine Learners*, op. cit., pp. 92-102. Es aquí donde Mackenzie desarrolla la noción de Deleuze y Guattari del observador parcial al escribir sobre el aprendizaje automático: "Todo observador en este ámbito es parcial porque los humanos no pueden ver líneas o curvas en los datos multidimensionales, las funciones que sustentan modelos como la regresión logística o la regresión lineal pueden transformar los datos en el espacio vectorial, pero no pueden mostrar qué tan bien lo ven, y los procesos de optimización solo ven los resultados del modelo y sus errores, no cualquier cosa en su funcionamiento referencial" (p. 100).

23. Sean Cubitt, "Mass Image, Anthropocene Image, Image-Commons", en Tomáš Dvořák y Jussi Parikka (eds.) *Photography Off the Scale*, op. cit., pp. 25-26.

Scanned with CamScanner

Cuando cualquier cosa puede convertirse en imagen –una serie de patrones para el análisis o un conjunto organizado de relaciones de píxeles presentados en una pantalla digital–, la constitución de la imagen como "blanda" –se ha argumentado– es un aspecto central de esta transformación que también incluye las imágenes operativas. La afirmación de que el procesamiento algorítmico (parafraseando a Hoelzl y Marie)[24] –y no la proyección geométrica– es la cualidad principal de la imagen se radicaliza hasta el punto de incluir la preparación de un material que puede procesarse como si fuera una imagen, pero con una serie de fines distintos de la percepción humana. Las imágenes pueden tener otras funciones autónomas: regular, ordenar, controlar y transmitir. Las instancias de visualización de datos desde el siglo XVIII también podrían ser consideradas parte de este linaje de "protosoportes de datos":[25] el surgimiento de cuadros, gráficos, tablas y diagramas como características centrales de la estadística moderna (pensemos en el *Commercial and Political Atlas and Statistical Breviary* [Atlas comercial y político y breviario estadístico] de William Playfair de 1786). Mackenzie y Munster escriben que la percepción invisual va más allá de recapitular la visión artificial. Lo que se entiende por observación y detección es más que una sustitución de la agencia humana por máquinas o datos:

> Esta modalidad [de percepción] sugiere que, aunque las técnicas y prácticas visuales sigan proliferando –desde la visualización de datos hasta las tecnologías LiDAR para captar imágenes no ópticas–, lo visual en sí mismo como paradigma de cómo ver y observar está siendo vaciado, y ese espacio lo ocupa ahora un tipo diferente de percepción. Esta percepción, sostenemos, no es simplemente

24. Ingrid Hoelzl y Rémi Marie, *Softimage: Towards a New Theory of the Digital Image*, Bristol, Intellect Books, 2015, p. 5.

25. Cubitt acuña estos ejemplos, incluido el de Playfair, como "protosoportes de datos". Sean Cubitt, "Image + After I", op. cit.

Scanned with CamScanner

> una "visión artificial", sino una operativización de lo visual por parte de las propias plataformas.[26]

En esta *operativización de lo visual* es donde emerge la relación con el tema principal de este libro: no es en la imagen sino en la plataforma donde radica la agencia (distribuida) en este régimen cambiante de (in)visualidad. Lo que se reconoce como una imagen es también una operación de datos, comercio, leyes, etc., definida por la compleja ecología de las plataformas. No hay un observador individual ni una imagen individual, ya que el proceso de reconocimiento de patrones se automatiza mediante diferentes técnicas, como las redes neuronales convolucionales, que son centrales para el análisis de imágenes-masa.[27] El espacio de fantasía del reconocimiento de patrones reside en una suposición particular sobre el mundo epistémico de los datos: siempre hay más. Trabajar más allá de lo inteligible es la promesa multiescalar que, en lugar de vastos e invisibles mundos de un régimen óptico micro o macroscópico, trata sobre las infinitas permutaciones inherentes a los datos, los conjuntos de datos para el aprendizaje automático, las bases de datos relacionales y sus operaciones en plataformas que reformatean sus entornos.[28]

Los conjuntos de imágenes contribuyen a la creación de modelos (estadísticos, matemáticos) para diversas tareas a

26. Adrian Mackenzie y Anna Munster, "Platform Seeing", op. cit., p. 6.

27. Ver Rebecca Uliasz, "Seeing Like an Algorithm: Operative Images and Emergent Subjects", *AI & Society*, vol. 36, n° 4, 2021.

28. La artista-investigadora Rosemary Lee trabaja con cuestiones similares, estudiando las técnicas de aprendizaje automático como el lugar de una expansión de (el significado de) las imágenes. Lee también plantea una pregunta que es relevante para el reconocimiento de patrones frente a la representación: "¿Podría una imagen así pecar de hipervisibilidad? Es decir, una imagen en la que los observadores puedan percibir todo lo que tiene para ofrecer en su superficie y, sin embargo, ser incapaces de extraer de ella un significado". Rosemary Lee, "Machine Learning and Notions of the Image", [tesis doctoral], Universidad de Copenhague, 2020, p. 147.

Scanned with CamScanner

medida. El ejemplo utilizado por Mackenzie y Munster del modelo de IA de la empresa DeepMind para el juego Go muestra la operativización de y a través del ámbito invisual: un mundo que es abordado en términos de patrones, diagramas, series y datos. El programa AlphaGo fue ampliamente discutido en el discurso popular entre 2015 y 2017, ya que derrotó a varios de los mejores jugadores de Go, y así demostró cuán eficaz se había vuelto la red neuronal para jugar al infamemente complejo juego de mesa. El uso del árbol de búsqueda Monte Carlo para mapear e identificar los patrones de decisión reales que funcionan de base en la red neuronal también implica interesantes aspectos sobre la centralidad de la cognición *como* percepción, como observación. Provocativamente, Vladan Joler y Matteo Pasquinelli caracterizan "la historia de la IA como la automatización de la percepción", donde esta es entendida como "un montaje visual de píxeles a lo largo de una línea de ensamblaje computacional".[29] También aquí, la (presunta) inteligencia artificial que juega al Go tiene una versión especial de reconocimiento de patrones como un nuevo tipo de técnica cultural[30] que clasifica las observaciones invisuales (desde imágenes hasta datos de teledetección) en acciones operativas.

Los cuadrados del Go también son una retícula visual de píxeles. Estas retículas pueden ser operativizadas en una lógica de imágenes que pueden ajustarse en redes neuronales multicapa y, por tanto, insertarse en conjuntos de entrenamiento: tableros de juegos como el Go pueden convertirse así en una matriz observacional de 19 x 19. De esta manera, la cognición es observación y se procesa posteriormente como imágenes integradas con formas heterogéneas de datos en las operaciones de plataforma. Esto no supone una imagen en el sentido tradicional, sino

29. Vladan Joler y Matteo Pasquinelli, "The Nooscope Manifested. AI as Instrument of Knowledge Extractivism", *AI & Society*, vol. 36, n° 4, 2021, disponible en nooscope.ai.

30. Ibíd.

Scanned with CamScanner

la logística de plataformas que crean, organizan y movilizan datos y conjuntos de datos. Por lo demás, a partir de un espacio de píxeles de 19 x 19, el aumento a millones de píxeles a través de millones de imágenes se convierte en el espacio en el que estos problemas resultan computacionalmente desafiantes y maravillosamente representativos de una ontología operativa de datos multiescalares. Como escriben Mackenzie y Munster:

> Queremos destacar especialmente la primacía de los conjuntos de imágenes; el modelo entrenado a través de la plataforma DeepMind "aprende" observando muchas imágenes. AlphaGo actúa en el mundo en la medida en que las correlaciones espaciales locales pueden ser asociadas con acciones y recompensas por esas acciones. El desarrollo de estos sistemas se centra en muchos ciclos de observación seguidos de acción. Este ciclo de observación y acción constituye el "entrenamiento" del modelo; un entrenamiento que aparentemente requiere muy poco "conocimiento previo" por parte del modelo, ya que solo recibe como input píxeles y puntuaciones de juego.[31]

Entran los píxeles, salen los modelos. Entran las "imágenes", salen los "modelos estadísticos". La transformación posibilitada por estas plataformas invisuales parece producir un modo de operativización que describe un reformateo no solo técnico sino también político del mundo. Esto es, a su vez, una versión de lo que Benjamin Bratton llama una soberanía de la plataforma, que opera "dentro de territorios compuestos de líneas que se entrecruzan, algunas físicas y otras virtuales".[32] Esta nueva geografía política de los datos reorganiza la visibilidad planetaria según una lógica diferente de la de la proyección cartográfica tradicional.

---

31. Adrian Mackenzie y Anna Munster, "Platform Seeing", op. cit., p. 12.
32. Benjamin Bratton, *The Stack*, op. cit., p. 374.

Scanned with CamScanner

Se podría decir que el Go no es más que otro ejemplo abstracto y formal que la historia de la IA (simbólica) ha movilizado tantas veces, pero, de hecho, la invisualidad de la plataforma también se ajusta a múltiples tipos de situaciones en vivo. Así lo atestiguan muchos ejemplos de proyectos de investigación con robótica en la nube, aprendizaje automático y otros experimentos para convertir el mundo real en una "imagen" observada. Pensemos, por caso, en los trabajos sobre robótica en la nube Dex-Net y en los datos de nubes de puntos de los modelos de objetos en 3D. Asimismo, la capacidad perceptual de la visión artificial, el aprendizaje automático y la invisualidad de la plataforma no se limita a la disposición de píxeles "prefabricados". Las plataformas están implicadas en distintas dinámicas, desde la vida urbana hasta la observación medioambiental de la Tierra y la innovación agrícola, incluso en el "ruralismo de plataforma".[33] Tales poderes de operativización determinan su particular control sobre distintos lugares materiales de la realidad: el *smartphone*, el sensor de imágenes dentro del *smartphone*, sensores urbanos y no urbanos, desde las tarjetas de acceso hasta los sistemas de reconocimiento facial, termostatos y coches sin conductor (ver capítulo 5) y una larga lista de sistemas que a menudo se engloban bajo el término "vigilancia" pero que incluyen técnicas culturales mucho más específicas que están imbricadas con otras técnicas culturales (como el reconocimiento de patrones). Así pues, las plataformas a la vez distribuyen (eventos de imágenes de observación y captura en diversas situaciones dinámicas de personas y cosas) e integran (sincronizando y sintetizando estos eventos en series, en imágenes-masa en conjuntos de datos). Es un tira y afloja de imágenes y datos, de

33. Este es un término que hemos utilizado con Abelardo Gil-Fournier en nuestro trabajo sobre las superficies y las imágenes medioambientales. Ver, por ejemplo, el video *Seed, Image, Ground* (2020), disponible en fotomuseum.ch.

Scanned with CamScanner

captura de sensores y modelado proyectivo, y esto es lo que impulsa estas ontologías operativas de lo visual/invisual.[34]

En otras palabras, las imágenes invisuales muestran una versión actualizada del binomio de lo visible/invisible como un desplazamiento hacia la observación de relaciones y patrones de datos. La imagen operativa se integra en plataformas, así como en procedimientos de aprendizaje automático que toman las imágenes como conjuntos de entrenamiento y modelos. La remodelación de superficies que pueden leerse como imágenes puede ser considerada una forma de abstracción, pero es real en todas sus formas y en todos los sentidos. Estas abstracciones y eventos invisuales efectivamente establecen interfaces con esos mundos materiales. Este modo de observar y modelar basado en plataformas también consiste en integrar mundos materiales en operaciones de datos y en producir herramientas que puedan transformar esos mundos: "A diferencia de otras proyecciones geográficas, la interfaz no es solo una representación visual de una totalidad aspiracional; es una imagen de una totalidad que, cuando se actúa sobre ella, también afecta instrumentalmente al mundo".[35] A su vez, las operaciones de modelado estadístico están activamente implicadas en situaciones del mundo real y así se convierten en una forma

34. En toda esta discusión sobre plataformas y observaciones invisuales hay una fuerte conexión con el trabajo de N. Katherine Hayles sobre la cognición no consciente como una vertiente teórica paralela fundamental. La noción de invisualidad remite a este cúmulo de sensores y bucles recursivos de operaciones: "En los sistemas técnicos automatizados, las cogniciones no conscientes están cada vez más arraigadas a sistemas complejos, en los que los procesos de interpretación de menor rango se conectan con una gran variedad de sensores y, al mismo tiempo, se integran a procesos de mayor rango que usan bucles recursivos para ejecutar actividades cognitivas más sofisticadas, tales como las inferencias, el desarrollo de preferencias y la toma de decisiones trasladadas a los actuantes que realizarán acciones en el mundo". N. Katherine Hayles, *Lo impensado. Una teoría de la cognición no consciente y los ensamblajes cognitivos humano-técnicos*, Buenos Aires, Caja Negra, 2024, p. 56.

35. Benjamin Bratton, *The Stack*, op. cit., p. 374.

Scanned with CamScanner

de técnica de intervención. Las abstracciones no son irreales, ni están separadas de las superficies materiales.

Como se puede ver, este entramado de términos mapea el modo en que una noción transformada de la imagen remite a cuestiones de abstracción relativas a las operaciones de plataforma. Pero en nuestro caso, el foco principal sigue estando puesto en el acoplamiento de operaciones e imágenes: qué tipo de comprensión de las imágenes y las operaciones es adecuada en los debates sobre datos y cultura digital. Como reconocí a lo largo de mi discusión, las preguntas no son del todo nuevas, y ya existen muchas respuestas que se refieren al software, las interfaces y las pantallas interactivas. El argumento acerca de las imágenes como parte de una cultura programable y ejecutable más amplia fue reconocido anteriormente en los estudios sobre software, con diferentes énfasis, de Alex Galloway, Wendy Hui Kyong Chun y otros. Para Galloway, como en los juegos, las imágenes computacionales están orientadas principalmente a la ejecución y la acción.[36] Chun abre la cuestión del software como ejecución a la genealogía de lo que se narra como visible e invisible en la historia de la informática desde aspectos de género y programación. Por otra parte, siguiendo con los discursos sobre las computadoras como máquinas de información, esto tiene relación con el modo en que la transparencia se mantiene como el trasfondo ideológico de una máquina que está pensada principalmente para hacer visible.[37] Este tema también está presente en el análisis y

36. Alexander R. Galloway, *Gaming: Essays on Algorithmic Culture*, Mineápolis, University of Minnesota Press, 2006.

37. "Aunque extrema, la fusión que hace Baudrillard de información (y, por ende, computación) y transparencia resuena extensamente en círculos populares y académicos, desde los temores a y la propaganda detrás de las bases de datos nacionales hasta los análisis sobre la 'sociedad de la vigilancia'. Esta fusión está en evidente conflicto con las operaciones de computación reales: para que las computadoras se conviertan en máquinas de transparencia, el hecho de que computan –de que generan texto e imágenes en lugar de simplemente representar o reproducir lo que existe

Scanned with CamScanner

visualización contemporáneos de big data: cómo extraer patrones y hacer visible lo que de otro modo no se vería a partir de bases de datos sustancialmente más grandes que el corpus habitual de, por ejemplo, la investigación en humanidades.[38]

Así pues, aunque pudiésemos seguir describiendo las diversas formulaciones técnicas de las plataformas y las imágenes, queda claro que lo que está en juego en esas técnicas y en las discusiones sobre datos e imágenes (operativas) centradas en las humanidades no tiene un único contexto. Algunas de ellas conciernen a la metodología y a cómo abordamos las imágenes en las humanidades técnicas contemporáneas; otras tienen que ver con las "imágenes en la naturaleza", lo cual implica tanto su economía política como su ecología política. Aquí, la plataforma como característica central del capitalismo, la geografía política y la cultura digital[39] no es una mera extensión de la imagen operativa, sino un lugar en el que esta se ejecuta con mayor fuerza, añadiéndose al contexto de discusiones de principios de los dos mil sobre software y visibilidad. Si bien hemos heredado un rico conjunto de ideas acerca de las imágenes técnicas como imágenes que movilizan una ontología de lo invisible, que la han llevado a desempeñar un papel clave en diversas formas institucionales de conocimiento (y coerción) a lo largo de los últimos 150 años, la plataforma describe un modo más reciente en el que las imágenes se formatean en plataformas y formatean el mundo en patrones de valor, conocimiento, control, etc.[40]

---

en otro lugar– debe ser olvidado". Wendy Hui Kyong Chun, "On Software, or the Persistence of Visual Knowledge", *Grey Room*, nº 19, 2004, p. 26.

38. Ver, por ejemplo, Lev Manovich, *Cultural Analytics*, Cambridge, MIT Press, 2020.

39. Nick Srnicek, *Capitalismo de plataformas*, Buenos Aires, Caja Negra, 2018; Benjamin Bratton, *The Stack*, op. cit.

40. En la definición de Bratton: "Una plataforma puede definirse como un sistema técnico-económico basado en estándares, que puede simultáneamente distribuir interfaces en ese sistema mediante la coordinación remota y centralizar su control integrado mediante esa misma coordinación.

Scanned with CamScanner

Esto puede discutirse en términos de una "economía política de los datos digitales". Tal como la definen los estudiosos del cine Ruggero Eugeni y Patricia Pisters, esta economía nos empuja a analizar

> las lógicas de producción, circulación y transformación de la luz (tanto desde una perspectiva óptico-geométrica como desde una perspectiva fisiológica). También nos lleva a evaluar el entrelazamiento de estas lógicas con la lógica de producción, circulación y transformación algorítmica de los datos digitales, sin olvidar los principios de soberanía que gobiernan estas dinámicas y determinan sus tendencias.[41]

En suma, y esto es de especial interés para los estudios visuales e invisuales, la cuestión de la imagen es lo que media este desplazamiento entre la economía política de la luz y los datos.

Como unidad más específica para una "economía política de los datos", las plataformas son una condensación de transacciones económicas y, en cuanto tales, preparan el terreno para lo que Sekula articuló como el vínculo entre fotografías y dinero. Ahora, sin embargo, son las imágenes, más allá de la fotografía, y los datos los que están vinculados de esta manera. Aquí, la plataforma no es simplemente un reemplazo del mercado como lugar de encuentro entre proveedores y clientes, coronado con diversos acuerdos de acceso por datos, sino un aparato intensivo para extender

---

La lógica de plataforma remite en primer lugar a la lógica sistémica abstraída de las plataformas y a la tendencia por parte de algunos sistemas y procesos sociales a transformarse según las necesidades de la plataforma que puede servirles y apoyarlos, a la vez antes de su participación en esa plataforma y como resultado de esa participación". Ibíd., p. 374.

41. Ruggero Eugeni y Patricia Pisters, "The Artificial Intelligence of a Machine: Moving Images in the Age of Algorithms", *NECSUS*, 6 de julio de 2020, disponible en necsus-ejms.org.

Scanned with CamScanner

la logística de los datos a una variedad de situaciones urbanas y no urbanas. En definitiva, no se trata solo del reconocimiento facial como vigilancia, sino también de soluciones agrícolas, estudios del paisaje, firmas espectrales y muchas otras cosas que se agregan y, en ese proceso, se convierten en un tipo particular de imagen-masa.

Por lo demás, la plataforma convierte el mundo en su propia imagen. Como se preguntaba una antología reciente de textos especulativos que exploran las transformaciones de las ciudades en plataformas: ¿qué es la ciudad como Uber, la ciudad como Instagram, la ciudad como Palantir, como GroundTruth, como Amazon?[42] Aquí, la cuestión de las imágenes como dinero no tiene que ver meramente con la circulación de fotografías, sino con las plataformas que posibilitan regímenes de propiedad y trabajo que pueden caracterizarse por su invisualidad operativa. En otras palabras, en el cúmulo de imágenes, cosas y personas, las plataformas son también mecanismos legales que asignan posiciones de visibilidad, y a la vez permanecen operativamente invisuales: vendedores, comparadores, trabajo (*gig*), imágenes, derechos de autor y otros regímenes de propiedad intelectual mediante los cuales el mundo es configurado de un modo anamórfico particular, para seguir el uso que Matteo Pasquinelli hace de estos términos.[43] Pero, a lo que nos referimos como distorsión (anamórfica) también podemos referirlo en términos de un vocabulario ampliado relativo al diseño en el capitalismo de plataforma.

42. Mark Graham, Rob Kitchin, Shannon Mattern y Joe Shaw (eds.), *How to Run a City Like Amazon and Other Fables*, Londres, Meatspace Press, 2019.

43. En lugar de "visible/invisible", el término de Pasquinelli para las operaciones de aprendizaje automático es otra metáfora visual que remite a la pintura renacentista y del siglo XVII: "La visión del mundo del aprendizaje automático también es *anamórfica*: aunque respete la forma o la topología del mundo, distorsiona sus proporciones". Matteo Pasquinelli, "How a Machine Learns and Fails –A Grammar of Error for Artificial Intelligence", *Spectres of AI*, 20 de noviembre de 2019, disponible en spheres-journal.org.

Scanned with CamScanner

Abordar la invisualidad de plataforma como *propiedad posthumana* es una manera reveladora de centrarse en la materialidad de los datos como una fuerza operativa en contextos espaciales concretos.[44] Este término, difundido por Jannice Käll, nos ayuda a entender las plataformas operativas en relación con contextos espaciales más amplios de tecnologías digitales. Los vehículos autónomos y su forma de (in)visualizar el espacio urbano son un ejemplo en el que me detendré en el capítulo 5. Pero ya en este punto debería añadir que este enfoque de la justicia espacial se refiere a cómo el espacio es formateado por las plataformas, continuando con lo que ya ha señalado, por ejemplo, Sarah Keenan sobre la ley como producción de espacio y lugar, "desde los Estados nación hasta los parques públicos y los eruvs".[45] Esta fusión de ley e invisualidad es útil para ayudarnos a entender cómo las plataformas reorganizan el mundo.

La operativización de las imágenes es eficaz en contextos contemporáneos de datos y allí donde los estudios *visuales* no son la única vía de acceso a dicha realidad operativa de observaciones.[46] La imagen operativa puede ser vista como una imagen que trabaja en diversos contextos más allá de la visión y los objetivos militares; está integrada en varios otros lugares de ejecución en los que las imágenes ya no parecen imágenes. O, incluso si lo parecen, su valor principalmente operativo podría ser, por ejemplo, el valor de propiedad, una forma de continuación de la guerra (un punto de referencia que se repite con mayor frecuencia para las imágenes operativas).[47]

44. Jannice Käll, *Posthuman Property and Law*, op. cit.

45. Sarah Keenan, *Subversive Property: Law and the Production of Spaces of Belonging*, Abingdon, Routledge, 2015, p. 17.

46. Mi objetivo no es aventurarme en cuestiones que los expertos en estudios jurídicos críticos ya discuten en detalle.

47. Éric Alliez y Maurizio Lazzarato, *Guerras y capital*, op. cit.

Scanned with CamScanner

SECUENCIAS DE DATOS

La *cultura invisual* es introducida como un mediador temático y conceptual que está en la base de gran parte de la discusión de este libro. Lo invisual no debe confundirse con lo invisible, pero ambos derivan de una preocupación común por la transformación de las imágenes en diferentes prácticas estéticas y cognoscitivas. El análisis de Mackenzie y Munster sobre la plataforma resulta un andamiaje útil para muchas de las otras formas en que quiero ocuparme de las imágenes operativas, más allá de las aportaciones anteriores de Farocki y otros. Las investigaciones acerca de la invisualidad –un término tan peculiar que se aferra al legado de la visualidad a la vez que lo denuncia– son útiles para entender la persistente pregunta por las imágenes y las operaciones. Pero las respuestas en cuanto a dónde abordar esta pregunta son un tanto diferentes: algunas conciernen a plataformas (y, por tanto, a formas jurídicas y económicas de operativización de la imagen) y otras a diagramas (insertándose así en una larga historia de prácticas visuales que tienen un papel particular que desempeñar en las formas matemáticas, estadísticas y relacionales de conocimiento). El concepto de lo invisual se convierte, pues, en una forma fundamental de entender qué son las imágenes operativas en el contexto contemporáneo. En este sentido, añade un importante matiz a la temática del libro: un desplazamiento desde las prácticas visuales hacia las prácticas invisuales, en las que las imágenes no solo se agrupan como conjuntos de datos, sino que son operativizadas en diferentes usos institucionales a través de plataformas.

Dos implicaciones saltan a la vista. En primer lugar, según las palabras ya citadas de Hito Steyerl: "No ver nada inteligible es la nueva normalidad".[48] Dicho de otro modo:

48. Hito Steyerl, *Arte duty free. El arte en la era de la guerra civil planetaria*, Buenos Aires, Caja Negra, 2018, p. 72.

Scanned with CamScanner

las imágenes no parecen imágenes en absoluto, pero tampoco es que sean (ya) invisibles. Tal vez ni siquiera se trate de ver. Las imágenes son más bien invisuales. Y, en segundo lugar, las imágenes en y como (conjuntos de) datos se centran en patrones y modelos operativizados en plataformas de agregación, ordenación y entrenamiento. Se trata de una compleja serie de transformaciones en las que las "imágenes" a veces son términos anacrónicos utilizados para referirse a los datos, pero en algunos casos también siguen siendo un proceso de operativización de la historia y los archivos de fotografías y otras imágenes existentes.

Las imágenes no son tratadas como imágenes individuales, sino como entidades en una escala distinta que no encaja fácilmente con el vocabulario tradicional, que supone un sujeto humano que ve y reconoce una imagen como imagen.[49] Las imágenes vienen en masa, como una imagen-masa que es cada vez más el lugar de verificación y validación del mundo en lo que respecta a diversas prácticas de poder y conocimiento.[50] La imagen puede ser parte de la lógica de un objetivo (la guerra y la administración, como en el direccionamiento), pero también es una distribución estadística gobernada por un objetivo (como es el caso de la fotografía digital y la computación de imágenes ya en la cámara). La abstracción y la fotografía tienen ya una larga historia. Las operaciones de uso intensivo de datos sobre las

49. Para un abordaje de estas cuestiones desde un ángulo ligeramente distinto, más enfocado en el sujeto, ver Shane Denson, *Discorrelated Images*, Durham, Duke University Press, 2020.

50. Sean Cubitt escribe sobre la política de la imagen masiva: "Una base de datos repleta de radiografías sin revisar o de grabaciones de videovigilancia sin mirar es una afirmación de la existencia del mundo. Expone los hechos. Son ellas, y no el pequeño número de fotografías a las que efectivamente prestamos atención, las que constituyen el registro de la realidad. Lo que graban se convierte en realidad a través de estos registros". Sean Cubitt, *Anecdotal Evidence: Ecocritique from Hollywood to the Mass Image*, Oxford, Oxford University Press, 2020, p. 225. Sobre la informática en la nube y los datos como lugares de reconocimiento de patrones, ver también Louise Amoore, *Cloud Ethics*, op. cit., p. 49.

Scanned with CamScanner

imágenes continúan parte de ese legado,[51] que podría decirse que incluye no solo diversas prácticas englobadas bajo la vigilancia, la extracción de datos y la mercantilización de esos datos, sino también otras técnicas que apuntan al rostro, las expresiones, los gestos y las acciones: conjuntos de datos tales como Moments (MIT-IBM Watson AI Lab), con videos de tres segundos de personas y animales, pero también objetos y movimientos naturales, Kinetics (consistente en videos de YouTube) y AVA [ambientes virtuales de aprendizaje] para la "localización espacio-temporal de acciones visuales atómicas".[52]

Muchos de ellos cumplen así, finalmente, varios sueños de archivos de gestos cinemáticos y cuerpos que fueron de interés para muchos pensadores y realizadores cinematográficos del siglo XX y actúan también como conjuntos mediales de datos acerca de las técnicas del cuerpo. Retomando el hilo del capítulo anterior sobre las técnicas culturales, este es un buen momento para recordar el pasaje en el que Marcel Mauss describe cómo los cuerpos caminan, trepan, nadan, se lavan, se enjabonan, comen, etc. Evitando el binarismo de naturaleza y cultura, Mauss también observó lo que el cine había hecho a los cuerpos (con un particular sesgo de género en su comentario):

> Una especie de revelación me sobrevino en el hospital. Estaba enfermo en Nueva York. Me preguntaba dónde había visto caminar a las chicas del modo en que lo hacían mis enfermeras y tenía tiempo para pensar en ello. Al fin me di cuenta de que había sido en las películas. De regreso en Francia, advertí lo común que era ese modo de andar, sobre todo en París; las chicas eran francesas y también caminaban de ese modo. De hecho, la moda

51. Ver Andrew Fisher, "On the Scales of Photographic Abstraction", *Photographies*, vol. 9, n° 2, 2016, pp. 203-215.

52. actionrecognition.net.

Scanned with CamScanner

> de andar estadounidense había comenzado a llegar aquí, gracias a las películas.[53]

Mientras que, según Mauss, el cine era una forma de archivar y luego educar (formar y regular) el cuerpo de manera transnacional –promoviendo un modo particular de bucle de retroalimentación cibernética antes de la cibernética–,[54] los conjuntos de datos contemporáneos como fragmentos categorizados y categorizadores de cuerpos en movimiento constituyen una continuación de segundo orden, a menudo extraídos de archivos mediales existentes, ya sea de Hollywood o de las eclécticas colecciones de videos de YouTube. Muchos archivos y conjuntos de datos continúan así una forma particular de institucionalización del cuerpo que vuelve a poner en circulación determinadas formas de micropolíticas del cuerpo. También podemos llamar a esto la operativización del cuerpo registrado y etiquetado en tipologías particulares, reproducidas estadísticamente en tales modelos, que retornan para formatear el modo en que se percibe el mundo de los cuerpos.[55] La operación se sitúa en una instancia de percepción-acción y en toda una cadena de vínculos operativos en un sistema infraestructural.

Cualquier cuerpo, imagen, acción y reacción singulares parecen dar paso a la imagen masiva agregada que alimenta la invisualidad de la plataforma. Esto se refiere tanto a las operaciones de los conjuntos de datos como a las consiguientes formas de movilizarlos. Como en, por

53. Marcel Mauss, "Las técnicas del cuerpo", op. cit., p. 388.

54. Sobre cine y cibernética, ver Ute Holl, *Cinema, Trance and Cybernetics*, Ámsterdam, Amsterdam University Press, 2017.

55. Mientras que el formateo se refiere a la "organización de los datos en un conjunto" (Vladan Joler y Matteo Pasquinelli, "The Nooscope Manifested"), el propio modelo estadístico generado se convierte en una operación de formateo del mundo de acuerdo con sus descripciones calculadas y ponderadas.

Scanned with CamScanner

ejemplo, el amplio campo de la visión por computadora, donde "el ver es suplantado por el cálculo de probabilidades" y donde "la visión pierde importancia y es reemplazada por el filtrado, el descifrado y el reconocimiento de patrones",[56] como sostiene Steyerl. Una vez más, la imagen es vista decisivamente como algo más allá de lo representado o lo pictórico, al tiempo que está estrechamente ligada a una distribución estadística de patrones relativos a objetos, personas y eventos. En principio, esto parece una gran paradoja. Vemos cosas que no remiten a cosas, sino a una distribución estadística. Observamos personas, pero lo hacemos basándonos en un reajuste condicionado estadísticamente al nivel de imágenes digitales o, en el caso de la IA, de modelos estadísticos. Puede que sigamos mirando imágenes, incluso imágenes en movimiento que retroalimentan un repertorio gestual disponible, pero nuestros gestos ya están integrados en conjuntos de datos que alimentan conjuntos de entrenamiento y modelan cuáles de esos gestos se vuelven significativos.

De ahí que el paso de una discusión sobre las imágenes digitales o en red[57] a una discusión sobre los conjuntos de datos de imágenes sea relevante en términos de nuestro tema y del lugar en el que funcionan las imágenes operativas. La imagen operativa no se sitúa necesariamente en un desplazamiento particular de la ontología de la imagen, que a menudo se especifica como "digital", sino en el modo en que las imágenes son manipuladas y operativizadas a través de la agregación, el análisis algorítmico y las consiguientes cuestiones que movilizan la imagen-masa basada en datos. Este capítulo gira en torno a plataformas, conjuntos de datos (como ImageNet), redes neuronales (y

56. Hito Steyerl, *Arte duty free*, op. cit., p. 47.

57. Daniel Rubinstein y Katrina Sluis, "A Life More Photographic: Mapping the Networked Image", *Photographies*, vol. 1, n° 1, 2008, pp. 9-28. Ver también Andrew Dewdney y Katrina Sluis (eds.), *The Networked Image in Post-Digital Culture*, Londres, Routledge, 2022.

Scanned with CamScanner

otras técnicas de aprendizaje automático) y modelos a fin de entender la infraestructura operativa.[58] Y aunque no son realmente imágenes como tales, están en el centro de las cuestiones de las imágenes operativas.

Para seguir centrándonos en los conjuntos de datos y la imagen masiva, la ImageNet, también famosa por la competencia ImageNet Large Scale Visual Recognition Challenge, se ha convertido en un lugar de referencia para la discusión sobre la fotografía y los cambios en la cultura visual. Asimismo, se ha vuelto un ejemplo recurrente en los debates sobre el papel de las imágenes en la canalización de las técnicas de aprendizaje automático y visión por computadora. Pero también podrían mencionarse muchos otros conjuntos de datos, corporativos y no corporativos, urbanos y rurales, humanos y no humanos. Estos ejemplos van desde Microsoft Common Objects in Context (o COCO) hasta Open Images (licencia CC BY 2.0), desde Fashion-MNIST (de artículos de la tienda online Zalando) hasta FieldSAFE (para la detección de objetos en agricultura), desde LILA BC (dedicado a la biología y la conservación, como conjuntos de datos sobre glaciares y otras coberturas del suelo) hasta los conjuntos de datos del Programa Nacional de Imágenes Agrícolas (NAIP). Estos ejemplos muestran diferentes enfoques sobre el uso de las imágenes –y sobre lo que constituye una imagen en primer lugar–.

Por supuesto, ImageNet es, por muchas buenas razones, una práctica de conjuntos de datos central de los últimos diez o quince años, en la que se hacen visibles los cambios en la cultura (in)visual. Su extenso trabajo de recopilación y denominación de imágenes consiste en una vasta operación logística en la que se crea la imagen –y el modelo procesado

58. Para una perspectiva complementaria sobre la cultura visual de la computación, incluidas las infraestructuras de renderizado, ver el trabajo de Ranjodh Singh Dhaliwal, en particular su tesis doctoral (de próxima publicación como libro): "Rendering the Computer: A Political Diagrammatology of Technology", UC Davis, 2021, publicación #28540442 en ProQuest.

Scanned with CamScanner

a partir de imágenes–. Las decenas de miles de Amazon Mechanical Turkers que realizan este trabajo no son más que un componente de esta operación logística, junto con otros elementos que dan cuenta de la centralidad de las categorías taxonómicas, que tienen lugar donde solían estar las imágenes. Al margen de una historia más larga de los principios del aprendizaje automático y la visión por computadora, que está fuera del alcance de este pequeño libro y de mi argumento,[59] es justo decir que el estatus de ImageNet en la década de 2010 ayudó a entender algunos aspectos de los cambios en la fotografía a través de la visión por computadora.[60] Esto atañe especialmente a la evolución de los conjuntos de datos, como sostiene Fei-Fei Li, la principal figura detrás del trabajo de ImageNet en la Universidad de Stanford. Por lo demás, como señala Nicolas Malevé, este cambio apunta al paso del mundo algoritmo-centrista del procesamiento de imágenes y la visión por computadora a la forma en que "el modelado funciona en los sistemas contemporáneos de aprendizaje automático",[61] a través de grandes conjuntos de datos recopilados de una variedad de fuentes, como internet en el caso de ImageNet (Flickr).

El acceso a grandes conjuntos de datos útiles y utilizables y la disponibilidad de técnicas eficientes de aprendizaje automático, como las redes neuronales convolucionales, se convierten en la operación técnica que empieza a definir una invisualidad específica de las imágenes. Además, las formas de verlas ya no nos permiten referirnos a ellas de ninguna manera significativa más que como "visibles" o "visuales".[62]

59. Para una interesante discusión sobre esta historia, ver Leonardo Impett, "The Image-Theories Behind Computer Vision", #DHNord2020–The Measurement of Images, 19 de noviembre de 2020, disponible en meshs.fr.

60. Ver, por ejemplo, "Excavating AI: The Politics of Images in Machine Learning Training Sets", *Excavating AI*, 19 de septiembre de 2019, disponible en excavating.ai.

61. Nicolas Malevé, "On the Data Set's Ruins", *AI & Society*, nº 36, 2021.

62. Ver Rebecca Uliasz, "Seeing Like an Algorithm", op. cit.

Scanned with CamScanner

La automatización del ver, la visión y las operaciones invisuales incorpora un sentido diferente del sujeto y de cómo se maneja el conocimiento sobre las imágenes.

Analizar qué es y qué hay en una imagen no consiste simplemente en descomponer sus elementos constitutivos, aunque así suela presentarse la extracción de características. Para citar una explicación útil de Malevé sobre las imágenes y los modelos aprendidos por máquinas:

> El desarrollador reúne un conjunto de datos que reflejan las variaciones del dominio bajo estudio y utiliza medios automatizados para calcular una función óptima que trate las características de los datos como parámetros. En la visión por computadora, esta técnica, en su nivel más simple, utiliza grandes bases de datos visuales en las que unidades discretas como los píxeles pueden ser consideradas puntos de datos. Se dice que las técnicas habituales de aprendizaje automático en visión por computadora son "supervisadas", lo cual significa que los datos son curados [...] para proporcionar ejemplos a partir de los cuales el algoritmo de aprendizaje automático extrae regularidades: el software "aprende con el ejemplo". Volviendo al caso del gato, en el paradigma orientado a los datos, el desarrollador no intenta descomponer el animal en formas distintivas y resumir explícitamente sus relaciones. En lugar de ello, recopila una gran serie de fotografías, en las que el gato aparece en distintas posiciones, y deja que el algoritmo detecte las regularidades que atraviesan las distintas muestras. Mediante esta fase de "aprendizaje", el algoritmo produce el modelo del gato.[63]

Esta es una operación tanto analítica como, significativamente, sintética, ya que concierne a la automatización del modelado como un ensamblaje de grandes conjuntos

63. Nicolas Malevé, "On the Data Set's Ruins", op. cit.

Scanned with CamScanner

(de entrenamiento). A través de esta serie de conjuntos de datos agregados para el entrenamiento, se producen modelos para su uso y reutilización en diferentes aplicaciones. Este proceso es específico del modo de funcionamiento del aprendizaje automático, pero pensémoslo en relación con las técnicas de Mauss del cuerpo y el cine como circuitos de captura, registro, educación y refuerzo.

Por lo demás, no solo se observa una categoría genérica: un gato, un cuerpo, incluso un movimiento identificable. El objetivo es ver la imagen-masa no como una imagen sobre algo taxonómico, sino como una imagen que consiste en procesos experimentales de ponderación de parámetros perceptuales para determinadas características. Se trata de encontrar el equilibrio operativo adecuado entre un gato cualquiera y *un grupo de gatos que luchan en el viento a las cinco de la tarde*.[64] Este último no es tanto un ejemplo cuantificado de un grupo general como una singularidad por derecho propio. Se extraen regularidades, lo cual es en gran medida la promesa de la IA, pero el complejo entramado de este aparato perceptual no es abandonado debido a esta promesa de estandarización.[65] Cualquier imagen-masa en un conjunto de datos o el modelo entrenado resultante están situados siempre en un mundo de singularidades, y la observación va más allá del reconocimiento de una cosa en el mundo. Incluso el modelo estadístico que reproduce

64. Esta es una referencia cándida a la noción de Deleuze y Guattari de la haecceidad como una singularidad que consiste en intensidades, no meramente en una instancia divisible de un concepto o unidad general. "Una nube de langostas traída por el viento a las cinco de la tarde; un vampiro que sale de noche, un hombre-lobo que sale con la luna llena. Pero no hay que pensar que la haecceidad consiste simplemente en un decorado o en un fondo que situaría a los sujetos, ni en apéndices que fijarían al suelo las cosas y las personas. Todo el agenciamiento en su conjunto individuado resulta ser una haecceidad; se define por una longitud y una latitud, por velocidades y afectos, independientemente de las formas y de los sujetos que solo pertenecen a otro plano". Gilles Deleuze y Félix Guattari, *Mil mesetas*, op. cit., p. 266.

65. Louise Amoore, *Cloud Ethics*, op. cit., p. 163.

Scanned with CamScanner

y reformatea el mundo es una singularidad en su ser ontoepistemológico: una técnica con la fuerza ontológica operativa que da forma al mundo.

Así pues, las fotografías –ya transformadas de una imagen a un formato de compresión (como JPEG) optimizado para la circulación digital–[66] son parte de la infraestructura de conjuntos de datos que se convierten en el fin más eficaz y operativo de las imágenes en este régimen de (in)visualidad. Sin embargo, como han argumentado Malevé, Kate Crawford y Paglen, pero también Daniel Chávez Heras y Tobias Blanke, lo fotográfico persiste como remediado, a la vez que como un elemento "cajanegrizado" [*black-boxed*] en los conjuntos de datos de aprendizaje automático. La fotografía se estructura como un punto de referencia histórico de la visión (por computadora), mientras que se ignora fácilmente la complejidad de lo fotográfico más allá de una colección representacional de cosas, personas y situaciones. En efecto, esta mediación –a menudo expresada como un realismo ingenuo de las fotografías, como si estas fueran meras imágenes que copian la realidad– es un lugar en el que la rica realidad histórica de diversas prácticas y materiales se vuelve invisible y es entendida principalmente a través de los mecanismos en virtud de los cuales una imagen adquiere relevancia. (Retomamos las citas de Barthes y Panofsky del comienzo del capítulo, pero actualizadas a la cuestión del medio del aprendizaje automático y los conjuntos de datos.) Por lo tanto, la fotografía se

66. A propósito de JPEG, Hoelzl y Marie escriben: "Lo 'fotográfico' en Joint Photographic Experts Group significa 'imágenes fijas de tono continuo', que serían imágenes con transiciones suaves como pinturas, fotografías o dibujos, en contraste con 'imágenes de tono discreto' como los dibujos de líneas. Para el grupo JPEG, lo 'fotográfico' ya no está ligado a una tecnología específica de grabación e impresión; en lugar de ello, el término designa un conjunto de imágenes digitales que pueden ser comprimidas de la misma manera. Dicho de otro modo, 'fotográfico' designa una distribución estética particular (de tono continuo) de píxeles que pueden correlacionarse entre sí durante el proceso de compresión". Ingrid Hoelzl y Rémi Marie, *Softimage*, op. cit., p. 69.

Scanned with CamScanner

redefine constantemente en relación con las prácticas contemporáneas, que más o menos la agruparon y la acogieron dentro de sus propios mecanismos de definiciones analíticas, y así participa en una redefinición técnica y discursiva de lo que una imagen es.[67]

Chávez Heras y Blanke sostienen que gran parte de este trabajo cajanegriza la fotografía misma como un conjunto histórico de materiales, lentes y prácticas visuales de tomar fotografías. Además de investigaciones según las cuales el etiquetado de las imágenes de datos de entrenamiento es un lugar central de la política (incluida la política del trabajo global distribuido de Amazon Turkers), los autores señalan en qué sentido necesitamos también más "arqueologías" de las imágenes: para excavar qué formas de mediaciones ya están agrupadas en las imágenes (fotográficas). Desmontar los procedimientos de aprendizaje automático también debe implicar desarmar los supuestos sobre las imágenes. Por lo tanto, las técnicas de visión por computadora, en cuanto envoltorios de determinados tipos de imágenes-teorías –como ha demostrado Leonardo Impett–,[68] pueden extenderse a genealogías alternativas de la fotografía, incluso en conflicto, en las que los debates sobre la representación, la no representación, el cálculo y la materialidad son implícitamente parte del paisaje de las imágenes como datos. Finalmente, Chávez Heras y Blanke sostienen que las formas de computación óptica –lo que llaman computadoras "de cristal"– están integradas en la lente de la cámara, que ya es un modo de mediación técnica y de síntesis automatizada.[69]

67. Esto está en consonancia con Kember y Zylinska, quienes sostienen que los nuevos medios no deben ser vistos como una colección de "objetos discretos", sino como procesos de mediación y remediación. Sarah Kember y Joanna Zylinska, *Life after New Media: Mediation as a Vital Process*, Cambridge, MIT Press, 2012.

68. Leonardo Impett, "The Image-Theories", op. cit.

69. En este sentido, el uso que Louise Amoore hace del término "apertura" traslada una técnica basada en la cámara a la cuestión del aprendizaje automático y la analítica de la nube, pero, como la autora señala, en realidad

Scanned with CamScanner

No estoy interesado en relatos que expliquen el aprendizaje automático a través de procesos ópticos, pero estos relatos ayudan a entender que las diferentes formas de computación ya están integradas en el andamiaje operativo de la visualidad. Por lo tanto, es útil incluir estos detalles si uno comienza a examinar los supuestos sobre las imágenes en el aprendizaje automático. Además, la metodología de Chávez Heras y Blanke para hacer esto es inmanente a las técnicas en cuestión: su enfoque alternativo consiste en reunir "un conjunto de datos con el que analizar la práctica fotográfica y luego utilizarlo para entrenar un clasificador de distancia focal a medida como prueba de concepto para un sistema diseñado con el fin de investigar las perspectivas ópticas implícitas en el conjunto de datos MbM [*Made by Machine: When AI Met the Archive*]".[70]

Entonces, para reformular los puntos anteriores: el aprendizaje automático es una purificación y estandarización técnica de una imagen que también modela la imagen de formas que excluyen gran parte de lo que esta ha sido como práctica material. En cuanto proceso de selecciones, decisiones y entrenamiento en capas, esto es fundamental para determinar cómo se produce la canalización de la IA. Esto concierne a conjuntos de datos compuestos específicamente de imágenes, como por ejemplo fotografías, y/o emplea lo que se asume como una supuesta imagen fotográfica. La operativización de las imágenes fotográficas supone tanto invisibilizar la riqueza de sus matices y su

se trata de técnicas culturales de "dividir, seleccionar y estrechar el foco de atención". Louise Amoore, *Cloud Ethics*, op. cit., p. 162. El uso de términos ópticos se hace tanto para establecer una continuidad entre los datos digitales y los regímenes anteriores de distribución de la visualidad como para garantizar que no sean vistos solo en términos del ver o de la óptica de la visión: se trata, fundamentalmente, de aperturas y clausuras ético-políticas, parafraseando a Amoore.

70. Daniel Chávez Heras y Tobias Blanke, "On Machine Vision and Photographic Imagination", *AI & Society*, nº 36, 1986, p. 6, disponible en springerprofessional.de.

Scanned with CamScanner

desarrollo histórico (por no hablar de lo que constituyó lo fotográfico en primer lugar) como la praxis de trabajar con imágenes sin mirar imágenes (o contratar mano de obra barata para que lo haga).

Esto no significa promover una especie de perspectiva nostálgica según la cual deberíamos limitarnos a mirar críticamente las imágenes como pares de ojos individuales y solitarios, como una postura particular asumida históricamente, como objetos de museo o como otras formas de (an)estética. En lugar de eso, propongo que este enfoque recorra una genealogía más larga de las imágenes como medios administrativos en los que estas sean instrumentos involucrados en procedimientos burocráticos de ordenamiento. La obra de Sekula es un ejemplo temprano del reconocimiento de este aspecto en el "potencial instrumental de la fotografía",[71] donde, incluso sin un análisis integral, uno puede seguir las pistas en sus tomas de postura discursivas haciendo foco en la fotografía, que desplaza los parámetros de ordenamiento social y presenta un "nuevo realismo fotográfico jurídico".[72] Es aquí donde la vinculación de la fotografía y la "racionalización archivística" fue "diseñada para contribuir directa o indirectamente a la transformación o manipulación práctica de su referente".[73] Este poder manipulativo y formateador de las operaciones persiste como nuestro punto de referencia a lo largo de la atención prestada a distintas prácticas de ordenamiento que presentan la realidad visual, pero no necesariamente para la mirada estética. Probablemente sea correcta la famosa frase de Paglen según la cual una "abrumadora mayoría de las imágenes ahora son creadas por máquinas para otras máquinas, con los humanos rara

71. Allan Sekula, "The Body and the Archive", *October*, nº 39, 1986, p. 6. Ver también Jane Birkin, *Archive, Photography and the Language of Administration*, Ámsterdam, Amsterdam University Press, 2021.

72. Allan Sekula, "The Body and the Archive", op. cit., p. 5.

73. Ibíd., p. 58.

Scanned with CamScanner

vez involucrados en el circuito",[74] pero, para ser justos, la mayoría de las imágenes nunca fueron concebidas para ser miradas en el sentido del consumo estético. Más bien, formaban parte de la administración de datos: sobre las personas, la naturaleza, los territorios (como los estudios geológicos y geográficos), así como en laboratorios de química y física que involucran imágenes con una mirada muy diferente de la estética.[75]

Lo mismo vale para las prácticas contemporáneas de manipulación de mundos a través de datos y operaciones computacionales. Las imágenes tienen lugar, pero también desaparecen. Como señala Malevé, desde Flickr hasta un conjunto de imágenes como ImageNet, suceden muchas cosas en el medio, y en esa fase ya se produce todo tipo de exclusiones. De nuevo, esto podría interpretarse como una versión del argumento de Barthes sobre la desaparición de las imágenes en el proceso de fabricación de conjuntos de datos. Para Malevé, sin embargo, esta es la paradoja resultante de la dualidad de existencia y desaparición de la fotografía en relación con las operaciones de datos y el aprendizaje automático. "La paradoja es que, para resolver una fotografía como dato, es necesario reprimir toda la heterogeneidad propia del medio, de su aparato y de su circulación. Hay que *hacer* de la fotografía un vehículo transparente. Y para hacerla transparente, los científicos informáticos necesitan fabricar sus propios aparatos y producir sus propios alineamientos".[76] Pero solo desaparece un tipo de imagen, mientras que otra imagen

74. Trevor Paglen, "Invisible Images", op. cit. La formulación ya fue utilizada por Paul Virilio en *La máquina de visión*: "Separadas definitivamente de la observación directa o indirecta de las imágenes de síntesis realizadas por la máquina para la máquina, esas imágenes virtuales instrumentales para nosotros serán el equivalente de lo que ya representan las figuraciones mentales de un interlocutor extraño... un enigma" (p. 78).

75. Sobre la química de la cultura visual, ver Esther Leslie, *Synthetic Worlds: Nature, Art and the Chemical Industry*, Londres, Reaktion, 2005.

76. Nicolas Malevé, "On the Data Set's Ruins", op. cit.

Scanned with CamScanner

emerge. Puede desaparecer lo que se llamaba "fotografía", pueden aparecer todo tipo de relaciones y escalas de datos. Esta desaparición no es una romantización de los modos históricos de comprensión hermenéutica. Actúa más bien señalando la centralidad de la imagen al convertirse en una planicie de superficie medida, una función que ya estaba presente en usos mucho más tempranos de la fotogrametría (ver capítulo 3). Esto, en sí mismo, resulta increíblemente impactante cuando se trata de imágenes que intervienen en el mundo, lo que equivale a decir que también forma parte de una larga historia no lineal de imágenes que entran en acción.

Obviamente, hay muchos intereses políticos directos en juego. Muchos de ellos también incluyen imágenes como su eje central de operaciones que tocan tierra, tocan el conjunto de datos, tocan los cuerpos implicados. Múltiples tipos de sesgo se han convertido en un punto de referencia central para evaluar el impacto social de la IA en este sentido de la imagen-masa. Las formas representacionales de análisis de la cultura visual son claramente insuficientes a la hora de abordar el reconocimiento de patrones y las operaciones de datos en juego, que siguen afectando cómo y qué tipo de cuerpos están en juego, visibles de qué modos y a qué escalas, como un objetivo o como mano de obra, como un patrón colectivo de datos estadísticos.[77] Las técnicas algorítmicas asumen un papel central en esas operaciones. Diferentes infraestructuras (mecanismos de clasificación, conjuntos de datos) se convierten en un lugar de activismo. Joy Buolamwini nos lo muestra en su trabajo Gender Shades, que mapea la distribución de tipos de piel existentes en conjuntos de datos utilizados para el entrenamiento del reconocimiento facial en relación con la clasificación Fitzpatrick del fototipo de piel (FSPC). Pero, además de subrayar la subrepresentación de los individuos

77. Ruha Benjamin, *Race After Technology*, op. cit.

Scanned with CamScanner

negros, Buolamwini creó un nuevo conjunto de datos a medida, "el Pilot Parliaments Benchmark (PPB), para lograr una mejor representación interseccional sobre la base del género y el tipo de piel".[78] Haciendo una lectura cruzada del proyecto de Buolamwini en relación con el trabajo sobre aprendizaje automático y la política de distribución estadística de patrones, llegamos a los aspectos articulados por Ruha Benjamin, Matteo Pasquinelli y otros: basándose en el "sesgo mundial" existente según el cual "los conjuntos de datos [podrían] reforzar las desigualdades de raza, género y clase",[79] el poder normativo puede profundizar el sesgo institucional en formas estadísticas y algorítmicas que amplifiquen significativamente tales distorsiones, para volver al tema de Pasquinelli mencionado más atrás.[80]

La cuestión que nos ocupa no es tanto una distorsión de perspectiva observada por un sujeto que mira, sino una distorsión en el nivel de la distribución estadística invisual: tiene que ver con distribuciones colectivas, datos y formas de operativización dentro y fuera de las imágenes. Para una política consistente de distribución estadística de patrones, deberíamos reconocer que "el arte y los medios se basan fundamentalmente en el engaño de los órganos sensoriales",[81] lo cual simplemente ubicaría a las tecnologías de datos en ese infame linaje de medios malignos:[82] persuasión en lugar de negociación, artimañas en lugar de representación, engaño en lugar de comunicación. O, para

78. "El PPB consiste en 1270 individuos de tres países africanos (Ruanda, Senegal y Sudáfrica) y tres países europeos (Islandia, Finlandia y Suecia), seleccionados en función de la paridad de género en los parlamentos nacionales". Sitio web del proyecto Gender Shades: media.mit.edu/projects/gender-shades/overview.

79. Matteo Pasquinelli, "How a Machine Learns and Fails", op. cit.

80. Ibíd.

81. Friedrich Kittler, *Optical Media: Berlin Lectures 1999*, Cambridge, Polity, 2010, p. 38.

82. Matthew Fuller y Andrew Goffey, *Evil Media*, Cambridge, MIT Press, 2012.

Scanned with CamScanner

decirlo de otro modo: en lugar de agobiarnos con la alternativa "sesgo o no sesgo", lo que está en juego se formula más claramente en la pregunta *¿qué formas de justicia están incorporadas en las distintas técnicas computacionales, institucionales y estadísticas?*[83]

Los trabajadores también desaparecen o son (re)convertidos en operaciones de conjuntos de datos bajo el capitalismo.[84] La disposición (racializada) de los cuerpos y las operaciones de extracción, logística y finanzas son motores centrales en la circulación de lo que este libro discute en, a través de y como imágenes operativas. Así, la disección de Malevé y otros en lo que respecta al trabajo de Amazon Mechanical Turk puede leerse en esos términos: lo que en las fases iniciales de la fotografía de principios del siglo XIX alguna vez se describió como la característica definitoria del nuevo medio –la precisión objetiva– está siendo transferido a un cuerpo trabajador. Es el cuerpo el que necesita ser preciso y coordinado y ver de acuerdo con etiquetas preestablecidas y categorías taxonómicas.[85]

Para mirar masas de imágenes a alta velocidad con el fin de anotarlas, los mecanismos para llegar a un consenso

83. Este es un tema articulado con más detalle por Louise Amoore en *Cloud Ethics*. Por lo demás, cabe señalar que la noción de sesgo [*bias*] tiene su significado técnico en el aprendizaje profundo, y esta otra acepción corre el riesgo de confundirse con el significado más social, cotidiano del término. Ver también Janice Käll, *Posthuman Property and Law*, op. cit.

84. Ver Noopur Raval, "Interrupting Invisibility in a Global World", *ACM Interactions*, vol. 28, nº 4, julio-agosto de 2021, disponible en interactions.acm.org.

85. Aquí, la labor de los estudios etnográficos de diversos aspectos del trabajo digital ha sido fundamental para elaborar los elementos encarnados y las situaciones del mundo real de, por ejemplo, los *turkers*, pero también el otro trabajo de la moderación de contenidos, entre otras cosas. Ver, por ejemplo, Lilly Irani, "Difference and Dependence Among Digital Workers: The Case of Amazon Mechanical Turk", *South Atlantic Quarterly*, vol. 114, nº 1, 2015, pp. 225-234. Ver también Ben Burbridge, *Photography After Capitalism*, Londres, Goldsmiths Press, 2020.

Scanned with CamScanner

entre los trabajadores *turkers* acerca de las anotaciones son un peculiar ensamblaje de coordinación ocular, manual y cognitiva en relación con el entorno de la plataforma. La imagen-masa se construye en y a través de plataformas que hacen anónima la mano de obra como una variante de la economía *gig* de micropagos. En palabras de Malevé, que describe de modo fascinante la cantidad de cognición –encarnada y en plataformas– que interviene en el proceso de la imagen:

> Anotar a gran velocidad no consiste en una respuesta mecánica emitida por un sujeto pasivo. Para entender la contribución del anotador, es fundamental concebir el proceso como una elaboración que va más allá de la elección racional y el juicio explícito. La contribución epistémica consiste en encarnar una escala, determinar ritmos y niveles, comprender y abstenerse de involucrarse. Prestar atención al proceso de elaboración significa evitar concentrarse exclusivamente en la decisión semántica. La elaboración no se limita a un momento crucial, en el que los anotadores afirman el significado de una fotografía. Incluye los complejos métodos a través de los cuales estos se sincronizan dentro de una alineación y encarnan una escala.[86]

Una imagen activa. Un cuerpo activado. Una imagen que puede ser programable. Pero así también son los cuerpos en sus ritmos y escalas. El ensamblaje temprano de visualizaciones de datos cronofotográficos de cuerpos, trabajo y movimiento definió las conexiones entre los pioneros de las imágenes como instrumentos de registro, como Marey, y los pioneros de la gestión como intervención, como Taylor. Este binomio de *registro-intervención* y *medición-gestión/administración científica* se repite en muchos casos desde

86. Nicolas Malevé, "On the Data Set's Ruins", op. cit.

Scanned with CamScanner

entonces, como una especie de *topos* arqueológico-medial.[87] Muchos de los temas en esos bucles de retroalimentación de trabajo e imágenes operativas vuelven a aparecer en el conjunto distribuido de microtrabajos. Así, el trabajo de anotación ejemplifica también la algoritmización del cuerpo, o, en otras palabras: no son solo las imágenes las que pueden ser operativas o no, sino los cuerpos a los que se instruye y sobre los cuales se opera en consecuencia para limpiar, organizar y producir la imagen (masiva). Este punto está estrechamente relacionado con el término "fotografía no digital" de Joanna Zylinska, que apunta a explorar la larga cadena de prácticas, incluido el trabajo humano, que define las imágenes técnicas en la era de la IA;[88] pero también se pueden señalar varios antecedentes históricos de programación del intérprete e instrucción del operador en el arte de vanguardia.[89]

Más allá de las artes de vanguardia, el trabajo de los técnicos de la imagen y los trabajadores a los que se les

87. Sobre *topos* y arqueología de los medios, ver Erkki Huhtamo, "Dismantling the Fairy Engine. Media Archaeology as Topos Study", en Erkki Huhtamo y Jussi Parikka (eds.), *Media Archaeology: Approaches, Applications, and Implications*, Berkeley, University of California Press, 2011, pp. 27-47.

88. Joanna Zylinska, "Undigital Photography", op. cit.

89. Como señala Rosemary Lee en su tesis doctoral sobre IA e imágenes, existen interesantes ejemplos anteriores de procesos experimentales de algoritmización del operador como forma de crear imágenes. Como sostiene Lee, los ejemplos vanguardistas van desde el automatismo y las prácticas procedimentales de principios del siglo XX hasta las técnicas vanguardistas de regularidad, azar y procedimiento posteriores a la Segunda Guerra Mundial, sobre todo en las obras de John Cage, Fluxus, etc. Pero también en los inicios del arte informático aparece la idea de un lugar ampliado de ejecución de instrucciones algorítmicas. Citando a Lee: "Vera Molnár, una de las primeras impulsoras del arte informático, exploró el potencial artístico y estético de los procesos computacionales en pinturas creadas sobre la base de lo que la autora llamaba una 'máquina imaginaria', o '*machine imaginaire*' (1960). Siguiendo instrucciones algorítmicas para ejecutar las pinturas, la artista asumía el papel conceptual de una computadora –que (o quien) computa–. La dimensión computacional de estas obras es atribuible, pues, no a una computadora digital, sino a la computación como un procedimiento implementado para producir la obra". Rosemary Lee, "Machine Learning", op. cit., p. 54.

Scanned with CamScanner

paga para mirar imágenes es tan importante como las conocidas historias de innovadores e inventores. La historia de las imágenes operativas es, en este sentido, la historia de las imágenes anónimas y también del trabajo anónimo, ya que ambos son esenciales en la preparación de lo que deviene visible. Si se quiere un contrapunto histórico de la preparación contemporánea de imágenes en conjuntos de datos y en modelos, un ejemplo que podríamos citar es el meticuloso trabajo que suponía a finales del siglo XIX la preparación de las imágenes fotográficas de astronomía a partir de placas de vidrio para realizar copias reproducibles: una técnica de precisión mecánica se sustentaba en una larga infraestructura de manos entrenadas que realizaban impresiones en semitono para garantizar que lo invisible se hiciera visible. La pequeña historia sobre las operaciones que formatean la observación astronómica de objetos celestes de luz para convertirlos en una imagen es una historia en la que se entremezclan la economía política de la luz y la mano de obra, el trabajo científico y los objetos de conocimiento. Si bien las imágenes técnicas, incluso científicas, habían dependido durante mucho tiempo de los diversos tipos de coordinación mano-ojo en la preparación de estas imágenes –en el caso de la precisión científica en la representación de nebulosas y estrellas, esto significaba prestar atención al brillo, el contraste y otros valores que destacarían sobre la negrura absoluta del espacio vacío de fondo–, existen, desde luego, diferencias que, por lo demás, enfatizan el punto. La relación con y el respeto hacia este trabajo manual eran diferentes, algo que se resume en esta cita anecdótica de 1911 del astrónomo Charles Perrine, quien "recordaba a sus colegas que lidiaban con grabadores que trabajaban lentamente 'la importancia de no obligarlos a apresurar el trabajo cuando se trataba de temas delicados'".[90] Del mismo modo, el trabajo de

90. Citado en Alex Soojung-Kim Pang, "'Stars Should Henceforth Register Themselves': Astrophotography at the Early Lick Observatory", *British*

Scanned with CamScanner

las "mujeres computadoras" en el Observatorio de Harvard es un capítulo en la historia del género de las imágenes operativas, como se señaló anteriormente.[91]

INTERMEZZO: TRABAJO EN UNA SOLA PLATAFORMA

El trabajo (de género) que prepara y calcula las imágenes a menudo es invisible y está fuera de la propia imagen. ¿Cómo serían estas escenas, descritas más arriba, si fueran un film de Farocki? Pensemos en la posibilidad de describir la imagen labrada en un conjunto de datos como una versión del proyecto *Labour in a Single Shot* [*Trabajo en una sola toma*] de Farocki y Antje Ehmann. Iniciado en 2011 y presentado en *workshops* y como exhibiciones, el proyecto se organiza como lo que parece ser una simple instrucción de filmar una secuencia de trabajo en una toma de uno a dos minutos de manera tal que capture aspectos de la secuencia y los gestos del cuerpo. Un punto de referencia cinematográfico es *Workers Leaving the Lumière Factory* [*La salida de los obreros de la fábrica Lumière*] (Louis Lumière, 1895), pero ahora estas breves escenas muestran trabajos contemporáneos:

> Zapateros, cocineros, camareros, limpiavidrios, enfermeros, tatuadores o basureros. Pero la mayoría de las actividades laborales se realizan a puertas cerradas. A menudo el trabajo no solo es invisible, sino también inimaginable.

Journal for the History of Science, vol. 30, n° 2, 1997, p. 188. Sobre la estandarización de las imágenes como trabajo, el autor escribe: "Como los historiadores han llegado a entender, el supuesto por el cual las prácticas científicas por ser sociales no son más que sociales pierde de vista lo que es más importante: cómo estas prácticas llegan a producir cosas –animales estandarizados, teorías, datos experimentales, fotografías– que son razonablemente confiables" (p. 202).

91. Lindsay Smith Zrull, "Women in Glass", op. cit.

Scanned with CamScanner

> Por eso es vital investigar, abrir los ojos y ponerse en movimiento. ¿Dónde podemos ver qué tipos de trabajos? ¿Qué está oculto? ¿Qué ocurre en el centro de una ciudad, qué ocurre en la periferia? ¿Qué es característico y qué es inusual en cada ciudad? ¿Qué tipos de procesos laborales plantean desafíos cinematográficos interesantes?[92]

Lo anterior es una descripción de las instrucciones del taller para *Labour in a Single Shot*. Podemos continuar con lo que podría parecer una pregunta peculiar: ¿cuál sería la "sola toma" de un proceso que está distribuido a través de la plataforma de Amazon, que se coordina entre múltiples trabajadores que realizan la misma tarea y que da como resultado imágenes que son interpretadas para desaparecer en el proceso?[93] ¿Se puede filmar esta toma? ¿Tiene una relación específica con las ciudades o alguna otra geografía, territorio o arquitectura? Tal vez sea una colección de tomas individuales, de trabajos distribuidos y coordinados en una colección de imágenes múltiples sobre imágenes múltiples que son trabajadas y anotadas. La imagen sobre la que se opera –a través del trabajo y como proceso técnico– desaparece *dos veces*, pero la toma misma encuadraría esta desaparición mediante sustitutos que inscriben y rastrean el reencuadre de las imágenes (imagen-masa) a medida que son preparadas para convertirse en modelos.[94]

92. Sitio web de *Labour in a Single Shot*: labour-in-a-single-shot.net/en/films.

93. Más adelante volveré sobre el tema a partir de una discusión de la logística de la imagen en relación con el capitalismo y el trabajo a propósito de Alberto Toscano y Jeff Kinkle, *Cartografías de lo absoluto*, op. cit. Ver también Thomas Stubblefield, "Database Labour: Supply Chains, Logistics, and Flow", en Roy Grundmann, Peter J. Schwartz y Gregory H. Williams (eds.), *Labour in a Single Shot: Critical Perspectives on Antje Ehmann and Harun Farocki's Global Video Project*, Ámsterdam, Amsterdam University Press, 2022, pp. 329-345.

94. En un nivel ligeramente distinto, pero relacionado con los datos y el trabajo, la obra sobre ovejas de Aaron Koblin es uno de estos ejemplos de

Scanned with CamScanner

Esta imagen podría denominarse imagen modelo o modelo-imagen.[95] En cualquier caso, lo que está en juego es claro: las imágenes son preparadas para alimentar un modelo que retroalimenta lo que se capta en la percepción. Estos modelos no son necesariamente visuales ni tangibles en el sentido arquitectónico del "modelado", sino que son funciones estadísticas y matemáticas en el aprendizaje automático. Esto también significa que la imagen se convierte en una distribución estadística mientras es entregada y mantenida por el trabajo y las plataformas que organizan ese trabajo. Mientras que las plataformas sincronizan la logística como cuerpos, software, rutinas, datos y creación de imágenes (como en el ejemplo de ImageNet y otros usos de Amazon Mechanical Turk), este "trabajo en una sola plataforma" (por citar mal el proyecto de Farocki y Ehmann) es un aspecto de aquello a lo que nos referimos como lo invisual.

IMÁGENES MODELO

Las imágenes se recopilan desde conjuntos de datos hasta plataformas en diversos usos institucionales, parainstitucionales y transinstitucionales. Como ha mostrado Estelle Blaschke, las fotografías son portadoras de imágenes. En cuanto imágenes, también son portadoras de datos (que ciertamente pueden ser además metadatos, como textos de imágenes, anotaciones, etc.): estandarizados, escalables e "impulsados por el deseo de hacer las imágenes 'más'

---

sustitución de la mano de obra: 10.000 dibujos de una oveja encargados a través de la plataforma Amazon Mechanical Turk, disponible en aaronkoblin.com/work/thesheepmarket.

95. "Modelo-imagen" es el término del teórico de la arquitectura John May, en referencia a la forma contemporánea de imágenes estadísticas y visión estadística que remite a futuros posibles: "Las imágenes-modelos contienen *simulaciones* de todos los futuros posibles". John May, *Signal, Image, Architecture*, Nueva York, Columbia Books on Architecture and the City, 2019, p. 97.

Scanned with CamScanner

explotables para una variedad de usos, desde los negocios y la industria hasta la investigación científica y la transmisión de conocimientos".[96] Las imágenes incluyen varios niveles de datos taxonómicos y otros que ayudan a formatear su usabilidad para una multitud de propósitos, y en los que la propia imagen se convierte en un punto de entrada a la agregación de datos que conduce al modelado sintético del mundo. El trabajo realizado en el campo de la IA perceptual y la robótica indica los desafíos que se plantean cuando las realidades de acción y movimiento basadas en sensores se entrelazan con cuestiones de imágenes operativas: la brecha entre la detección y las imágenes se vuelve mínima.

Al abordar la administración de las imágenes operativas, quiero subrayar que las técnicas significativas, las ontologías operativas y las prácticas de invisualidad nos ayudan a entender algunos de los aspectos en juego en plataformas de datos y contextos computacionales como el aprendizaje automático. "El modelo", "la plataforma" y "el conjunto de datos" son términos que hablan de la imagen operativa sin un punto de referencia primario en la óptica o lo pictórico. Como ya se habrá visto, no se trata de ignorar las discusiones históricas, sino de argumentar que estas también deben ser revaluadas a la luz de los datos y las cuestiones instrumentales de la imagen, que amplían la noción de "imagen" hacia algunas no imágenes como los cuadros, las tablas y los diagramas.[97] Abordar,

96. Estelle Blaschke, "From Microform to the Drawing Bot: The Photographic Image as Data", *Grey Room*, nº 75, 2019, p. 65. Sobre cuestiones de memoria activa y operativa en la historia de la computación, con implicaciones para los archivos operativos, ver Orit Halpern, *Beautiful Data: A History of Vision and Reason since 1945*, Durham, Duke University Press, 2014, p. 67. Halpern escribe acerca de la memoria como "un sitio activo para la gestión y ejecución de [...] operaciones". Ver también Louise Amoore, *Cloud Ethics*, op. cit., p. 50.

97. Aquí no iría tan lejos como para afirmar que los diagramas son lo opuesto a las imágenes, sino que diría que la diagramática operativa –al igual que las técnicas culturales como las tablas y los gráficos– se presenta

Scanned with CamScanner

aunque sea brevemente, el "modelo" en este contexto reúne muchos aspectos en juego, desde las imágenes como instrumentos de intervención hasta la movilización de datos en y más allá de lo sensorial.

Las imágenes han actuado como instrumentos en la historia de diversos laboratorios de psicología experimental, fisiología vegetal, física y biología, así como en la producción de modelos en el aprendizaje automático contemporáneo. En las prácticas científicas, la fotografía de lo invisible desplazó el ámbito de verificación de lo que es (y hay en) la imagen.[98] El estatus de la evidencia podía ser cuestionado

como las persistentes y distorsionadas variaciones *doppelgänger* de la imagen operativa. El término "diagramática operativa" de Wolfgang Ernst desarrolla la noción de C.S. Peirce de la visualización gráfica de un esquema que Ernst, en sus propias palabras, extiende desde el observador hacia el conjunto de circuitos materiales. En lugar de leer esto como lo opuesto a una imagen, como sugiere Ernst, lo entiendo como diferentes aspectos de la imagen, actualizados en una imagen operativa que también puede incluir diagramas. Ver Wolfgang Ernst, *Technológos in Being: Radical Media Archaeology and the Computational Machine*, Londres, Bloomsbury, 2021.

98. *Seeing Like a Rover* de Janet Vertesi constituye un excelente ejemplo de imágenes operativas en teledetección científica (como el Mars Rover). El análisis de imágenes digitales demuestra las diferentes prácticas de composición en juego. Esto va desde la centralidad de la comunidad de científicos y operadores hasta la importancia descrita del sensor digital CCD (Charge-Coupled Device) como base para la detección de fotones que puede operativizarse en relación con el diagnóstico de la composición material: "Cuando se combinan con filtros ópticos, los valores de los píxeles revelan información sobre la capacidad de un objeto fotografiado para reflejar la luz en una determinada longitud de onda. Esto puede utilizarse como una herramienta de diagnóstico para identificar la composición mineralógica" (p. 75). Del mismo modo, un ejemplo como el uso de imágenes en falso color es pertinente para abordar la invisualidad de la visualización epistémica. Citando nuevamente a Vertesi: "El falso color, para los científicos del Rover, no implica una imagen falsa; ni la imagen está pintada artificialmente para producir vistas espectaculares. Más bien, los colores surgen de una relación matemática entre los píxeles de los fotogramas de las imágenes incluidas, lo que le permite al visualizador ver cuándo los objetos en la escena reflejan la luz en diferentes longitudes de onda. Así, la distribución de los colores en una imagen en falso color demarca, resalta o, por lo menos, identifica características invisibles del terreno fotografiado" (p. 80).

Scanned with CamScanner

> Las imágenes pueden figurar como material probatorio o ilustración indispensable en una demostración, pero su existencia como tal no es ya una prueba "de que algo invisible pueda existir realmente". Su función se asemeja más a la de un modelo. "Un sistema modelo experimental siempre tiene algo del carácter de un suplemento en el sentido que Derrida da a la noción. Solamente representa algo cuya ausencia le permite volverse efectivo". [...] El modelo nunca coincide plenamente con lo que representa, y este encubrimiento sistemático es la fuente de su productividad. Aplicado al caso de la fotografía, esto significa que la visualización de un "hecho invisible" no deshizo de sí su "invisibilidad". Lo que la imagen fotográfica presentaba al ojo no era el botín de una incursión en la oscuridad del mundo invisible, devuelto indemne al mundo de la visibilidad.[103]

En lugar de simplemente capturar lo visible y lo invisible, el foco en los modelos ayuda a considerar las imágenes como sistemas experimentales. Esto afecta también a las fotografías y otros tipos de imágenes más cercanas a la visualización de datos: "Los trazados de la cámara oscura, las fotografías y las inscripciones de los instrumentos de autorregistro"[104] pueden considerarse parte de lo que Daston y Galison llamaron el régimen de objetividad mecánica de (aproximadamente) el siglo XIX. Es probable que los sistemas experimentales más recientes incluyan el aprendizaje automático y las prácticas analíticas de la nube.[105] Pero abordar los telescopios y las técnicas fotográficas (y afines) también supone la conciencia de que son instrumentos que producen realidad epistémica, razón por la cual se

103. Peter Geimer, *Inadvertent Images*, op. cit., p. 146.

104. Lorraine Daston y Peter Galison, *Objectivity*, Nueva York, Zone Books, 2007, p. 256.

105. Ver Louise Amoore, *Cloud Ethics*, op. cit., pp. 47-55.

Scanned with CamScanner

integraron en las prácticas e instituciones científicas que tienen un interés creado en las imágenes como operadores invisuales. La invisualidad comienza temprano. Pensemos en las cronofotografías de Marey como un ejemplo en el que estos instrumentos visuales expandidos son esenciales para capturar datos[106] (ver capítulo 3), pero pensemos también en la sugerencia anterior de ver las fotografías como modelos por derecho propio. ¿Esta combinación de usos experimentales e instrumentales de las imágenes ayudará también a determinar el alcance de la imagen operativa en la cultura de datos contemporánea como un modelo particular de lo que una imagen es?

Sin embargo, el salto de los telescopios a las imágenes y los conjuntos de datos contemporáneos, así como el entrenamiento en aprendizaje automático y otras técnicas, no es lineal. Pero la cuestión sobre las condiciones epistémicas provisionales que operan a través de la visión y las imágenes *es* relevante. Seguir este esquema acerca de los modelos también implica que todo conjunto de datos es provisional; todo reconocimiento de patrones implica un posible patrón diferente; todo conjunto de entrenamiento implica un modelo estadístico alternativo que podría crearse. En esta ontología operativa de la imagen, los papeles se invierten. Si cualquier cosa que exhibe un patrón a ser leído y reconstruido es una imagen, entonces es la técnica la que produce el mundo como imagen. No es que se analicen imágenes, sino que el análisis produce potencialmente cualquier cosa como imagen: una cascada interminable de patrones, imágenes y percepciones.

En este sentido, parte del argumento del libro es que las imágenes operativas están diseminadas por modelos, diagramas y gráficos que funcionan en diversos ensamblajes

106. Ver Joel Snyder, "Visualization and Visibility", en Caroline A. Jones y Peter Galison (eds.), *Picturing Science, Producing Art*, Nueva York, Routledge, 1998, pp. 379-399.

Scanned with CamScanner

de conocimiento. De hecho, en el contexto contemporáneo, es probable que encontremos estas operaciones de imágenes fuera del laboratorio y del ámbito militar, en todo tipo de ensamblajes de aprendizaje automático y conjuntos de datos de imágenes (de entrenamiento). También las encontramos en la multitud de sensores que capturan rostros, posturas corporales, gestos y más: en la detección medioambiental y la posterior creación de imágenes, en las prácticas corporativas para usos urbanos y no urbanos, desde la vigilancia policial hasta la agricultura, el *gaming* y otras formas de captura de movimiento y diseño de interacción, así como en un conjunto de otras cosas que sugieren un alejamiento radical respecto de lo que las imágenes eran en el contexto fotográfico.

El objetivo de crear imágenes estandarizadas, escalables y prefabricadas para usos operativos (administrativos) subyace a las imágenes como modelos también más allá de las instituciones científicas. Las imágenes como modelos (y los datos que ayudan a construir modelos) surgen gradualmente en la historia de los medios técnicos, incluso cuando este aspecto se vuelve mucho más evidente más tarde en las prácticas de conocimiento computacionales y digitales. En otras palabras, un modelo en el sentido histórico esbozado por Geimer o Vogl no sugiere *lo mismo* que un modelo que surge como una característica central del aprendizaje profundo en las prácticas computacionales contemporáneas. En este último caso, "el modelo es la representación estadística de un conjunto de datos de entrenamiento grande y diverso en un archivo".[107] Lo que un modelo es en el sentido fotográfico no necesariamente es el modelo que surge a partir de la búsqueda de mapear las escalas hasta ahora invisibles del cambio climático como una agregación masiva de datos.[108] Pero la cuestión del

107. Matteo Pasquinelli, "How a Machine Learns and Fails", op. cit.

108. Ver Birgit Schneider, "Climate Model Simulation Visualization", op. cit.

Scanned with CamScanner

modelo deviene un lugar de investigación del cambio de las imágenes, en la medida en que deviene un lugar de investigación de los datos y el conocimiento, razón por la cual merece ser colocada junto a las discusiones sobre las plataformas y los conjuntos de datos. El modelo, como tal, también se convierte en un dispositivo epistémico para investigar las operaciones de imágenes y las operaciones de formateo del mundo en su propia imagen invisual. Estos modelos no son visualizaciones del mundo, sino interfaces operativas a través de las cuales se introducen cambios, ya sea en los contextos de la planificación urbana, las operaciones militares o la observación del uso de la tierra y la cobertura del suelo, la vegetación, los cultivos agrícolas, la erosión, etc.

En muchos sentidos, este foco en el modelo invierte los papeles: las prácticas contemporáneas ayudan a ver las imágenes como modelos, diagramas, plataformas, visión artificial. Estos sistemas experimentales tienen más que una relación retórica con mundos invisibles. En otras palabras, lo invisible no es meramente lo que no se ve, sino también lo que es producido como parte de las prácticas de establecer lo que es cognoscible. Esto también está presente en las prácticas contemporáneas de datos y aprendizaje automático, que van desde las técnicas culturales de reconocimiento de patrones[109] hasta las técnicas de modelado probabilístico, que destacan la centralidad de los conjuntos de datos tal como se movilizan en la operativización de la imagen. El ver y el conocer se vuelven probabilísticos, y los modelos que se producen son ensayados como una forma de "ver" retórica, desde la identificación o el error en la identificación de terroristas hasta el control de fronteras y otras situaciones con características geográficas y espaciales específicas. Este tipo de imagen operativa no es simplemente una imagen que apunta a

109. Vladan Joler y Matteo Pasquinelli, "The Nooscope Manifested", op. cit.

Scanned with CamScanner

algo; es un modelo estadístico que construye un entorno invisual como un modelo del mundo a través del cual se pueden desarrollar acciones.[110] El mundo está formateado para adaptarse a estas condiciones epistémicas de las acciones; las plataformas son solo un ejemplo de esta capacidad de formateo.

Nuestra comprensión de la imagen, la visualidad y la percepción cambia gradualmente a medida que esos términos pasan a formar parte de los sistemas experimentales de aprendizaje automático. Por ejemplo, los modelos estadísticos pueden convertirse en un espacio vectorial multidimensional[111] que representa un vínculo muy diferente con respecto a lo "visual" que el de las "imágenes". Una investigación de los sistemas de notación gráfica en matemática y las operaciones visuales de diagramas como parte de una arqueología medial de las imágenes técnicas sería una forma de construir un argumento histórico más extenso sobre las representaciones del aprendizaje automático contemporáneo y la cultura de datos como una interfaz de estadística, imágenes y territorios materiales.[112]

Estamos lejos del telescopio de Galileo en cuanto a tiempo histórico y lógica tecnológica. Sin embargo, sigue existiendo un punto en común: el mundo es recreado a medida que se lo observa, y no solo el mundo de cielos y planetas, sino otro tipo de mundo hecho de un vasto campo de operaciones de datos. Aquí los modelos tienen una función mediadora, a la vez que se convierten, recursivamente, en un ejemplo de imágenes operativas como algo más que "solo" imágenes.

110. La noción de Amoore de analítica de la nube es aquí nuevamente un punto de referencia relevante. Louise Amoore, *Cloud Ethics*, op. cit.

111. Ibíd.

112. Ver, por ejemplo, Bernhard Siegert, *Passage des Digitalen*, Berlín, Brinkmann & Bose, 2003; John Bender y Michael Marrinan, *The Culture of the Diagram*, op. cit.; Sybille Krämer, *Figuration, Anschauung, Erkenntnis: Grundlinien einer Diagrammatologie*, Berlín, Suhrkamp, 2016.

Scanned with CamScanner

TODAVÍA NO SOLO IMÁGENES

Este capítulo aborda diferentes variaciones sobre los temas de las imágenes invisibles e invisuales y, en el proceso, termina analizando el aprendizaje automático y los conjuntos de datos. Parte de esto ha significado mapear las discusiones acerca de las imágenes operativas en relación con el trabajo contemporáneo sobre IA y cultura de datos. Para ello, el capítulo se ha centrado en las imágenes como operaciones de datos en un mundo que es urbano, dinámico, modelado, simulado y estratificado en sentido metafórico y técnico (como las redes neuronales que producen modelos basados en datos de entrenamiento). Las imágenes no aparecen como imágenes, sino como plataformas, conjuntos de datos y modelos.

Sobre la base del capítulo anterior, propuse examinar los procesos productivos y las valorizaciones, las ontologías operativas, de lo que está en juego en esta cultura visual invisual.[113] Algunos de los intereses de esas operaciones conciernen a la creación de valor. Algunos existen en la configuración institucional de la creación de conocimiento. Otros son emblemáticos de las formas de poder (incluida la ley) que distribuye, como diría Foucault, lo que es visible y decible.[114] Se podría debatir mucho más –y otros estudiosos lo han hecho– sobre todas estas cuestiones. Por ejemplo, en el capítulo 4 continuaré estos argumentos en relación con el trabajo sobre las plataformas de datos científicos de la iniciativa china Digital Belt and Road y cómo el dúo de artistas Geocinema se ha ocupado de ese aspecto de la teledetección y la obtención de imágenes. En el capítulo 5 se

113. El foco en la práctica, en la praxis, es aquí deudor de la discusión de McKenzie Wark sobre el modo problemático de contemplación y el borramiento de la praxis en la ontología orientada a objetos. Ver McKenzie Wark, *Intelectos colectivos. Pensadores para el siglo XXI*, Valencia, La Caja Books, 2023.

114. Gilles Deleuze, *Foucault*, op. cit.

Scanned with CamScanner

continúan estos puntos en relación con el tráfico urbano de datos como un ejemplo de prácticas corporativas de datos de imágenes operativas y el escaneo LiDAR.

A medida que este capítulo va llegando a su fin, resulta tentador preguntar: ¿qué *es* entonces una imagen, si está perdida en algún lugar dentro de las maquinaciones de la fotografía, los conjuntos de datos y el aprendizaje automático? Hace algunas décadas, los estudiosos todavía podían responder argumentando que las imágenes son como el lenguaje. Por ejemplo, W.J.T. Mitchell sugirió esto a mediados de los ochenta: "En vez de una ventana transparente al mundo, las imágenes se consideran en la actualidad un tipo de signo que presenta una apariencia engañosa de naturalidad y transparencia y que oculta un mecanismo de representación opaco, tergiversador y arbitrario, un proceso de mistificación ideológica".[115] Este desplazamiento pretendía ayudar a discutir el carácter construido e incluso político de las imágenes, alejándose del realismo ingenuo según el cual las imágenes representan cosas. En cierto sentido, la comprensión crítica del software y la ejecución articuló una ruta actualizada: los lenguajes de programación son un caso especial de conocimiento visual, como señaló Chun, donde la política actúa no solo a través de lenguajes naturales.

¿Cuál sería una versión aún más actualizada? ¿Qué es una imagen si no es solo una imagen, sino también datos? ¿Qué es una imagen si no es solo una imagen, sino también un modelo? ¿Qué es una imagen si no es solo una imagen, sino también una operación de plataforma de visión artificial distribuida a través de múltiples dispositivos y observaciones que pueden agregar esas observaciones bajo una lógica (y un modelo de negocio) de plataforma y ejecutarlas

115. W.J.T. Mitchell, "¿Qué es una imagen?", en Ana María Varas (ed.), *Filosofía de la imagen*, Salamanca, Ediciones Universidad de Salamanca, 2011, p. 108-109

Scanned with CamScanner

como cambios reales en el mundo (por ejemplo, en términos legales como propiedad y control)?

Estas respuestas contemporáneas no son menos políticas que la sugerencia de Mitchell acerca del lenguaje de las imágenes.[116] Pero, probablemente, muchas de las respuestas están ahora implícitas en el trabajo de los científicos e ingenieros que tratan con imágenes. "Las imágenes comenzaron a funcionar al menos del mismo modo que una pinza, un martillo o un yunque de la naturaleza: una herramienta que puede hacer y cambiar cosas."[117] El punto de Daston y Galison sobre la historia de la práctica científica también es acertado en un sentido más general: mucho antes y después del postestructuralismo, las imágenes eran y son algo más que solo imágenes o lenguaje.

Muchas de estas respuestas, sin embargo, son a primera vista pragmáticas: ¿qué conjuntos de datos de imágenes pueden movilizarse en determinados entornos de redes neuronales convolucionales, y cómo obtener potencia computacional para lidiar con conjuntos de entrenamiento de imágenes de alta resolución? Por ejemplo, la red neuronal de aprendizaje profundo, desde la percepción automática hasta la imagen (el conjunto de datos de imágenes) y la tubería del modelo estadístico, es procesada prácticamente como una capacidad de procesamiento de GPU [unidad de procesamiento gráfico] que incorpora operaciones invisuales dentro de la arquitectura computacional.[118] Ranjodh Singh Dhaliwal se refiere a

116. Sobre la política de la IA, ver Kate Crawford, *Atlas de inteligencia artificial. Poder, política y costos planetarios*, Buenos Aires, FCE, 2022.

117. Lorraine Daston y Peter Galison, *Objectivity*, op. cit., p. 383. Ver también Nina Samuel, "Images as Tools: On Visual Epistemic Practices in the Biological Sciences", *Studies in History and Philosophy of Biological and Biomedical Sciences*, vol. 44, n° 2, 2013, pp. 225-236.

118. Ver Ranjodh Singh Dhaliwal, "Rendering the Computer", op. cit. Ver también NVIDIA, "GPU-Based Deep Learning Inference: A Performance and Power Analysis", Whitepaper, noviembre de 2015, disponible en nvidia.com; y Alex Krizhevsky, Ilya Sutskever y Geoffrey E. Hinton, "ImageNet Classification with Deep Convolutional Neural Networks", *Advances in*

Scanned with CamScanner

este momento de (in)visualidad en términos de *renderización como computación*, subrayando la centralidad del procesamiento paralelo (GPU) y de plataformas como NVIDIA como parte de una reconversión del capitalismo digital contemporáneo. En suma: no es solo que los mundos invisibles estén siendo visibilizados [*rendered visible*] para un determinado sujeto que percibe, sino que la renderización [*rendering*] es considerada una parte central del aparato computacional –una ecología política tanto como una economía política–, en el que las imágenes operativas también adquieren un papel central. El trabajo de Jacob Gaboury sobre la arqueología de los gráficos por computadora desarrolla este tema en detalle: estas imágenes digitales están lejos de ser imágenes en el sentido representacional y son, en cambio, complejos eventos computacionales de renderización que se basan en datos invisuales para producir superficies visibles.[119]

La observación y la visión están salpicadas por un conjunto heterogéneo de eventos en el mundo, que son integrados en una plataforma alimentada por la perspectiva anamórfica de las imágenes mismas: retorcidas y transformadas, diseñadas y diseñadoras, modelan el mundo de acuerdo con su propia distorsión (o renderización programada).

Neural Information Processing Systems, nº 25, 2012, pp. 1-9, disponible en proceedings.neurips.cc.

119. Jacob Gaboury, *Image Objects*, op. cit., pp. 27-54.

Scanned with CamScanner

LA IMAGEN-MEDICIÓN: DE LA FOTOGRAMETRÍA A LA SUPERFICIE PLANETARIA

1736, 1858, 1989

El capítulo anterior abordaba la cuestión fundamental de lo visible en el contexto de lo invisible y lo invisual. La breve genealogía pasaba de la fotografía científica a cuestiones de datos e inteligencia artificial. A lo largo del proceso, el tratamiento de los datos se volvió más importante que la imagen en el sentido representacional, aunque no siempre esté claro que sean cosas separadas. Los datos pueden extraerse de lo representativo y lo pintoresco, lo cual históricamente forma parte del legado colonial de los modos de representación tal como proliferaron a través de vastos territorios, desde el Caribe hasta la India y el sudeste asiático, por ejemplo, junto con otras operaciones de datos como los estudios trigonométricos.[1] En muchos casos y a través de un desarrollo gradual,

1. Matthew C. Edney, *Mapping an Empire: The Geographical Construction of British India, 1765-1843*, Chicago, University of Chicago Press, 1997. Ver también Jill H. Casid, *Sowing Empire: Landscape and Colonization*, Mineápolis, University of Minnesota Press, 2005.

la computación y el cálculo se convirtieron en operaciones de la imagen digital que no solo eran renderizadas, sino que también renderizaban el resto del mundo como datos e imágenes.[2] Como siempre, se podría escribir y decir mucho más sobre ese tema en particular y así dar cuenta de la centralidad de la IA para operativizar tanto las imágenes –como conjuntos de datos, para toda una serie de aplicaciones– como las diferentes superficies, planos, planes, territorios y volúmenes del mundo como imágenes. En el capítulo anterior, esto se discutió como la cuestión del formateo, pero resuena con la explicación sobre la visión técnica articulada por Donna Haraway ya en los noventa: tanto los ojos orgánicos como los sensores tecnológicos incorporan "traducciones y maneras específicas de ver, es decir, formas de vida", que se desarrollan en un relato sobre la visión como organización. "No existen fotografías no mediadas ni cámaras oscuras pasivas en las versiones científicas de cuerpos y máquinas, sino solo posibilidades visuales altamente específicas, cada una de ellas con una manera parcial, activa y maravillosamente detallada de organizar el mundo".[3]

El punto debe leerse literalmente: los sistemas de visión programan posibilidades de acción. Las imágenes técnicas operan como interfaces instrumentales para aquello que no puede palparse con los dedos, las manos, la percepción humana no mediada y, como sostenía Vilém Flusser, se centran en el modo en que "elementos como electrones o fotones, por un lado, y bits de información, por el otro, son transferidos a imágenes".[4] Las imágenes como formas de compartimentar

2. Mackenzie y Munster estructuran su análisis de la visión y la invisualidad de plataforma a partir de la ontología de Henri Bergson de principios del siglo XX, que describía el universo y la materia como imágenes. Adrian Mackenzie y Anna Munster, "Platform Seeing", op. cit.

3. Donna Haraway, "Conocimientos situados: la cuestión científica en el feminismo y el privilegio de la perspectiva parcial", en *Ciencia, cyborgs y mujeres. La reinvención de la naturaleza*, Madrid, Cátedra, 1995, p. 327.

4. Vilém Flusser, *El universo de las imágenes técnicas*, op. cit., p. 40.

el mundo se basan en aparatos que "palpan lo impalpable, visualizan lo invisible y conciben lo inconcebible". En este sentido fundamental, las imágenes son interfaces en las que confluyen lo epistémico y lo operativo. En otras palabras, podemos manipular no solo las imágenes sino también los datos y/o los territorios de los que esas imágenes provienen y a los que regresan. De ahí su carácter operativo (ver Figura 7). Estas son formateadas y, en el proceso, se convierten en instrumentos de reformateo.

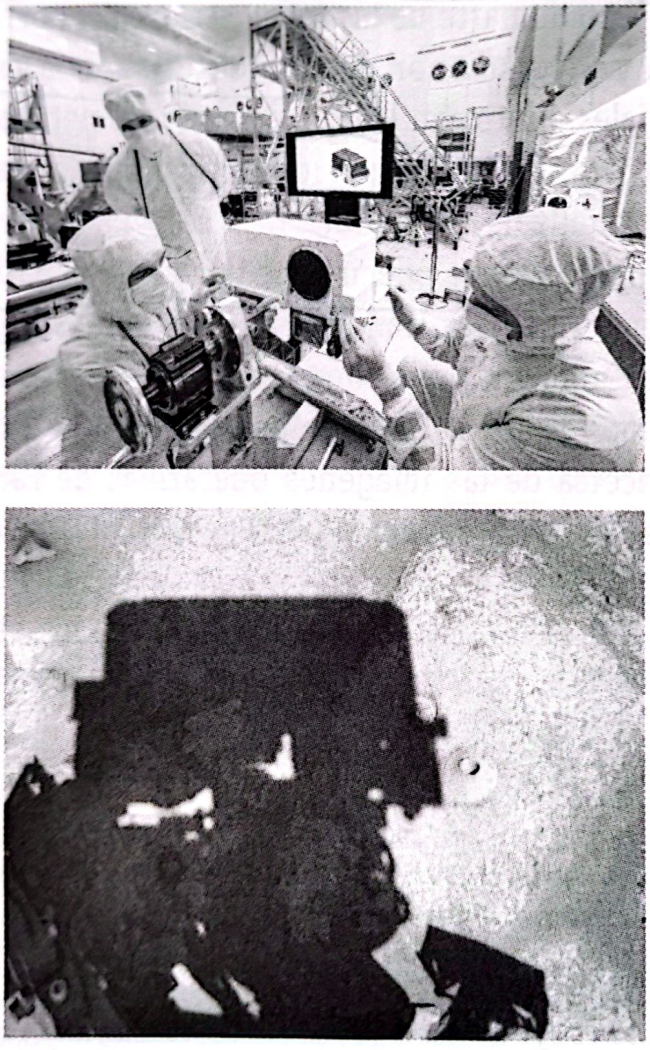


Figura 7. La obtención de imágenes del robot Mars Perseverance es un ejemplo de teledetección y territorios operativos más allá de la Tierra. La Mastcam-Z que se está instalando es "un instrumento de obtención de imágenes multiespectrales y estereoscópicas que mejorará las capacidades de conducción y muestreo de perforación del Mars 2020", que también toma imágenes en 3D de muy alta resolución. Imágenes y cita extraídas de NASA/JPL-Caltech. Más información disponible en mars.nasa.gov.

Scanned with CamScanner

Los instrumentos de la imagen operan más allá de la vida antropocéntrica. También pueden consistir en la amplificación de, por ejemplo, los procesos de crecimiento en un sistema de agricultura de precisión o la integración de la cadena de bloques en las prácticas agrícolas.[5] Si bien retomo el tema de la agricultura, la ganadería y su crecimiento en un libro que en estos momentos estoy escribiendo con Abelardo Gil-Fournier –sobre imágenes operativas, superficies vegetales y gestión y datos territoriales–, el nexo entre imágenes que son programables y ejecutables es una preocupación central ya en el presente volumen. Las imágenes forman parte de las infraestructuras operativas de ejecución y programación de diferentes superficies y eventos materiales, junto con la lista de acciones potenciales que lo "operativo" de la imagen operativa puede incorporar: focalizar, analizar, comparar, rastrear, navegar, extraer, atrapar, proyectar, predecir, medir y cuantificar. Estoy seguro de que podrían añadirse otras acciones a esta lista, que presenta ligeras variaciones en los diferentes capítulos. Así, podemos seguir la línea de pensamiento de Pantenburg cuando, acerca de las imágenes operativas de Farocki, escribe que "en esta capacidad de 'actuar', [...] podríamos

5. Ver Xiaowei Wang, *Blockchain Chicken Farm: And Other Stories of Tech in China's Countryside*, Nueva York, FSG Originals/Logic, 2020. Las imágenes técnicas pueden funcionar mediante abstracciones estadísticas, pero esto no disminuye su fuerza material, solo demuestra que las abstracciones también organizan mundos, para bien o para mal. Muchos teóricos culturales todavía sostienen que es "para mal" debido a una aversión hacia las abstracciones, consideradas incorpóreas y alienantes. Sin embargo, es posible desarrollar explicaciones más matizadas acerca de la política de las abstracciones a través de las discusiones sobre las imágenes operativas. Por caso, la investigación sobre la política de las imágenes y modelos climáticos es un buen ejemplo de conciencia de la conexión entre prácticas (in)visuales concretas y abstracciones calculadas tales como las predicciones y las previsiones. Ver Birgit Schneider, *Klimabilder: Eine Genealogie globaler Bildpolitiken von Klima und Klimawandel*, Berlín, Matthes & Seitz, 2018; y Paul N. Edwards, *A Vast Machine: Computer Models, Climate Data, and the Politics of Global Warming*, Cambridge, MIT Press, 2010.

Scanned with CamScanner

llamarlas herederas cínicas de los objetivos y esperanzas que el cine político o educativo siempre ha promovido".[6] Las imágenes técnicas y automatizadas representan la política a través de otros medios: en sistemas técnicos a gran escala, en el trabajo institucional de ejecución de comandos y en formas que suelen ser leídas como parte del mapeo logístico de la Tierra, pero que están determinadas por la visión parcial que menciona Haraway. Así, en sintonía con el interés de Farocki y el nuestro, nos preguntamos: ¿cuál es el formato político y educativo de creación de imágenes que corresponde a esta ecología de la automatización? ¿Podrían las imágenes operativas en esta clave educar también el potencial político de tales sistemas, incluyendo la medida y la cantidad?

Este capítulo se enfoca en la medición a partir de algunos de los trabajos de Farocki, que canalizan genealogías de la medición en movimiento entre lo fotográfico y lo cartográfico, entre la medición de las superficies terrestres y la medición que establecen las imágenes. El ensamblaje de imágenes en movimiento de Farocki, el montaje blando,[7] se convierte en un punto de partida para una especie de argumento arqueológico-medial. Una advertencia temprana para quienes esperen una historia de las imágenes técnicas en sentido estricto: aunque partimos de la historia que ofrece Farocki acerca de la visión y la fotogrametría (en términos fotográficos), este capítulo se aventura en una dirección algo aberrante, que incluye la medición geodésica del planeta, una medición que, según sostengo, es una parte constitutiva en la historia más larga de la imagen y el diseño planetarios.

En lugar de ofrecer narrativas históricas exhaustivas, las secciones siguientes pretenden enlazarse con trabajos

6. Volker Pantenburg, "Working Images", op. cit.

7. Nora Alter, "Two or Three Things I Know About Harun Farocki", *October*, nº 151, 2015, pp. 151-158.

Scanned with CamScanner

contemporáneos sobre la medida, los datos y la cantidad en las imágenes técnicas y la fotografía. La cuestión de la medición será discutida en términos de los planos multiescalares (planos de imágenes o planos convertidos en imágenes) que están en juego en nuestros ejemplos históricos y que espero también sirvan para enmarcar las múltiples capas históricas de la imagen operativa hacia 1736, 1858 y 1989. Estas fechas pueden parecer aleatorias, pero tienen una función heurística estructurante: Farocki (1989), la fotogrametría (1858) y la medición geodésica (1736). En el trasfondo de la técnica cultural de la medición se halla el paradójico tira y afloja entre la cuantificación aparentemente sencilla propiciada por la precisión de la medición y el conflicto *de facto* que esa medición implicaba, como en los primeros casos de medición de la Tierra: "La precisión de las mediciones era una cuestión que había que interpretar, atacar, defender y representar".[8]

La medición implica estándares, escalas, instrumentos y métodos; implica precisión y mediación de esa precisión. Aquí también entran en juego las imágenes: para mediar la precisión a través de imágenes (como en la fotogrametría) y convertir la Tierra misma en una imagen estableciéndola como líneas medidas (trigonometría en geodesia y, más tarde, técnicas cartográficas más avanzadas). La reivindicación de los mapas como "plataformas de interfaz de cálculo"[9] también se convierte en el vínculo con el aspecto operativo de las imágenes instrumentales predigitales.[10] No obstante, quiero empezar con el propio

8. Mary Terrall, "Representing the Earth's Shape: The Polemics Surrounding Maupertuis's Expedition to Lapland", *Isis*, vol. 83, n° 2, 1992, p. 218.

9. Valérie November, Eduardo Camacho-Hübner y Bruno Latour, "Entering a Risky Territory: Space in the Age of Digital Navigation", *Environment and Planning D: Society and Space*, vol. 28, n° 4, 2010, p. 582.

10. Este tema también se discute en nuestro reciente libro *Photography Off the Scale*, que es un punto de referencia para este capítulo, y el reciente escrito de mi colega Tomáš Dvořák sobre la medida fotográfica. Tomáš Dvořák, "Beyond Human Measure", op. cit.; Tomáš Dvořák y Jussi

Farocki y la famosa escena en su film *Images of the World and the Inscription of War* [*Las imágenes del mundo y la inscripción de guerra*] (1989), que introduce ideas centrales acerca de las imágenes operativas.

LA IMAGEN-MEDICIÓN

Intercalada entre tomas de modelado científico de ondas y fotografías históricas de mujeres argelinas sin velo en 1960, Farocki insertó la historia de Albrecht Meydenbauer, a menudo citado como una figura pionera de la fotogrametría (arquitectónica) (ver Figura 8). Farocki narra el accidente casi fatal que Meydenbauer sufrió en 1858 mientras medía la fachada de la catedral de Wetzlar en Alemania. Incluso el propio Meydenbauer anotó en la foto de la catedral el lugar desde el que estuvo a punto de caerse. Este relato se suele mencionar como una anécdota histórica y aparece en comentarios relacionados con las imágenes operativas de Farocki, pero vale la pena reponerlo una vez más. Según la leyenda, y lo que Farocki nos cuenta, este episodio dio lugar al deseo de formalizar una manera de leer las mediciones a partir de documentos fotográficos de los edificios, con el fin de reorganizar las cuestiones de la proximidad y la distancia, la objetividad y el peligro personal, evitando la necesidad de escalar peligrosas fachadas o techos de catedrales cuando se puede simplemente tomar fotos. Pero a Farocki también le interesaba el contexto más general del doble aspecto de una imagen tan peculiar: tales imágenes de medición pueden registrar lo que se destruye, en tanto que las imágenes que miden también se utilizan para objetivos militares. En la voz en *off* de Farocki:

Parikka, "Measuring Photographs", *Photographies*, vol. 14, n° 3, 2021, pp. 443-457.

Scanned with CamScanner

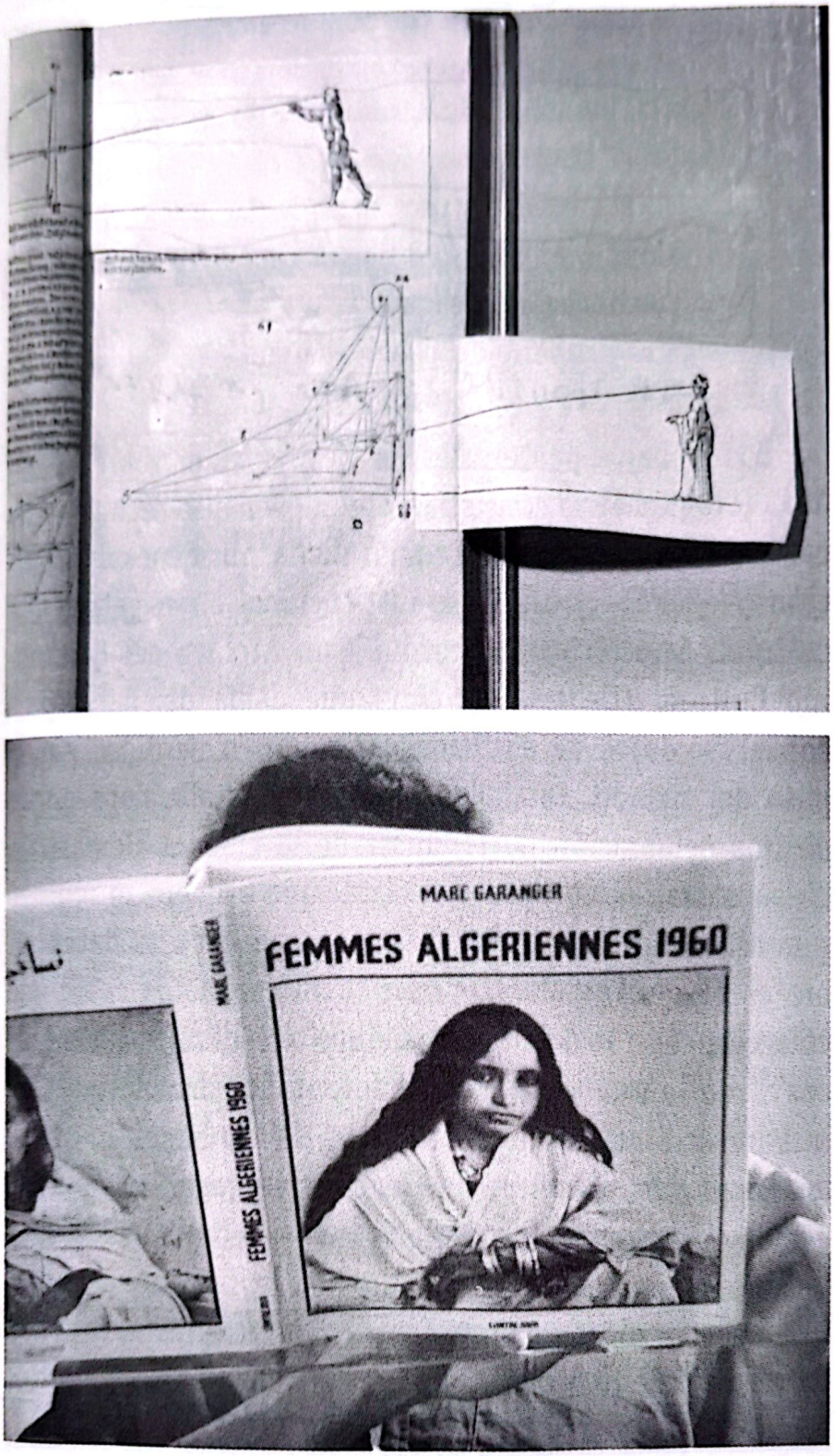


Figura 8. Fotogramas del film de Farocki *Images of the World and the Inscription of War* (1989). Reproducidos con la autorización de Antje Ehmann. © Harun Farocki GbR.

Scanned with CamScanner

> La primera medición a gran escala basada en la fotografía se realizó en 1868 en la fortaleza de Saarlouis. Más tarde, Meydenbauer inició la creación de archivos conmemorativos, lo que establece una correlación en el sentido de que, mientras los militares destruyen, los curadores de los monumentos se ocupan de preservar. Escribió: "Quizás a algunos les parezca increíble, pero es un hecho demostrado por la experiencia: en una foto a escala no se ve todo, pero se ven muchas cosas mejor que *in situ*". Esta capacidad de ver mejor es el reverso del peligro mortal.[11]

Los trabajos posteriores de Meydenbauer sobre el uso de la fotogrametría consistían en un elemento técnico –una cámara especializada para tomar dichas imágenes de medición (*Meßbild*)– y una base institucional en el patrimonio cultural. Esta última concernía a un Archivo del Patrimonio Cultural (*Denkmälerarchiv*) que debía diseñarse para conservar datos de edificios destruidos o perdidos por el paso del tiempo. Este plan de archivo estaba impregnado de una celebración nacionalista de la cultura alemana (y de su narrativa europea clasicista) que primero se registró y conservó en forma de edificios y luego como datos sobre el diseño. De ahí que este fuera concebido como una colección de "imágenes fidedignas" y "dibujos geométricos"[12] en la que la tecnología fotográfica demostró ser un instrumento confiable. Como narra Meydenbauer, lo que se imaginaba en términos de perspectiva como una técnica podía ser sometido a ingeniería inversa con la ayuda de la imagen-medición que proporcionaba la fotogrametría: las imágenes técnicas podían proporcionar una infraestructura de registro de datos más precisa que los dibujos históricos

11. Harun Farocki, "Commentary from 'Bilder der Welt und Inschrift des Krieges'", *Discourse*, vol. 15, n° 3, 1993, pp. 79, 78-92.

12. Albrecht Meydenbauer, "Das Denkmäler-Archiv und seine Herstellung durch das Messbild-Verfahren", 1896, escaneado online en la Landesbibliothek Coburg, disponible en digital.bib-bvb.de.

Scanned with CamScanner

de la historia del arte, con sus posibles errores en la representación de las medidas y las proporciones. Sin embargo, en cuanto imagen técnica, era por esa misma razón que no se trataba de una fotografía ordinaria: estaba construida para medir y reproducir las medidas con precisión. La atención al detalle del plano arquitectónico y de la fachada había sido una parte central del discurso fotográfico al menos desde Arago, en el que ciertamente se enfatizaba la precisión: "Todas estas fotografías [de monumentos parisinos] podrían examinarse con una lupa, sin perder un ápice de precisión".[13] La portabilidad de la precisión y el detalle[14] pasaron a formar parte de las características de esta práctica de almacenamiento y análisis de datos que también tenía usos coloniales (como argumentaré más adelante), y esto dio una vuelta de tuerca a la idea de los archivos del patrimonio cultural apuntalados por expediciones coloniales, como la expedición francesa en Egipto.

Como tales, las imágenes fotogramétricas se entienden mejor en el linaje de los instrumentos científicos, pero también incorporan muchas otras capas que las vinculan a una discusión de las imágenes operativas antes y más allá de la computación y la automatización digitales.[15] Estrictamente hablando, la automatización también aparece en el fotograma de Farocki para Meydenbauer. Los primeros minutos de *Images of the World* también incluyen la impresora plóter que dibuja una fachada arquitectónica, lo cual establece un vínculo entre los 130 años de distancia histórica que nos separan de Meydenbauer y las prácticas

13. François Arago citado en Patrick Maynard, *The Engine of Visualization*, op. cit., p. 205.

14. Aquí la terminología de "móviles inmutables" (Latour) es adecuada para describir este proceso de transporte de las mediciones e imágenes como datos de vuelta a los centros de cálculo (centros de visualización, visión y análisis). Bruno Latour, "Visualización y cognición: pensando con los ojos y con las manos", *La balsa de la Medusa*, n° 45-46, 1998, p. 86.

15. Sobre imágenes instrumentales y climatología, ver Birgit Schneider, *Klimabilder*, op. cit.

Scanned with CamScanner

de la imagen contemporáneas: fachadas no solo medidas a partir de una imagen sino también reproducidas en procedimientos automáticos de trazado de una línea (vectorial), que hoy, en 2022, parece de baja tecnología en comparación con las prácticas actuales de renderización utilizadas en arquitectura y planificación (ver, más adelante, Figura 9). Estas prácticas incluyen una infraestructura más amplia de potencia computacional y la capacidad de movilizar una variedad mucho mayor de datos digitales, "bibliotecas de imágenes de objetos, escenarios y materiales"[16] que facilitan esta vida virtual de las imágenes operativas arquitectónicas. Pero en lo que respecta a nuestro interés en la medición, las líneas y trazado(s) en las imágenes y territorios, el vínculo es acertado y se convierte en un canal que nos redirige en el sentido correcto.

Antes de que Farocki empiece a utilizar el término "imagen operativa" en el contexto militar de ataques, búsqueda de rutas y navegación, este reverso de la medición y la reconstrucción aparece como parte de la narración cinematográfica. Construye un sugerente caso histórico estrechamente relacionado con los discursos que por entonces circulaban sobre la Ilustración, la racionalización y la cultura visual, la simulación y el modelado. Esta secuencia

16. Joel McKim, "Into the Universe of Rendered Architectural Images", *Unthinking Photography*, 20 de junio de 2019, disponible en unthinking.photography. Citando a McKim *in extenso*: "Otros avances en el software de renderizado, por parte de empresas como Lumion, están haciendo que la traducción de dibujos CAD [diseño asistido por computadora] a visualizaciones fotorrealistas fijas y animadas sea prácticamente automática e instantánea mediante el uso de bibliotecas de imágenes de objetos, escenarios y materiales. Los renders arquitectónicos, en otras palabras, se están convirtiendo cada vez más en herramientas cruciales dentro de las prácticas de diseño en tiempo real: podríamos llamarlos imágenes 'operativas' u 'operacionales', para utilizar un término empleado tanto por el cineasta Harun Farocki como por la filósofa Sybille Krämer. En cuanto imágenes operativas, los renders tal vez deban interpretarse e interrogarse menos en términos de lo que representan y más en términos de lo que son capaces de hacer, qué tipo de efectos provocan y qué tipo de futuros proyectan".

de imágenes y narración incluye, por tanto, la recopilación de datos sobre el patrimonio cultural por parte de Meydenbauer, del mismo modo que incluye escenas del descubrimiento del velo de las mujeres argelinas para las fotografías de los documentos de identidad, así como referencias a la Ilustración –*Aufklärung* en alemán, que engloba tanto su significado de ese entonces, el de un período de racionalización, como el término militar que remite al reconocimiento (aéreo) (*Luftbildaufklärung*)–.[17] Lo que está implícito es que la Ilustración parte de técnicas de visión en el espíritu propuesto por las ontologías operativas: las abstracciones son lanzadas al mundo por operadores específicos en juego que establecen divisiones materiales y epistémicas clave; la imagen aérea, la topografía y la imagen-medición podrían citarse como tales procedimientos operativos.

El trabajo de Farocki condensa múltiples casos de archivos, datos, fotografías y mediciones de maneras que resultan instructivas de toda una genealogía de imágenes operativas que operan mediante la fabricación de planos o, en palabras de Sybille Krämer, técnicas culturales de aplanamiento: la capacidad de crear objetos artificiales, como planos de superficie llana de diferentes materiales, que posibilitan diagramas, mapas, medidas y otros ejemplos de gráficos operativos. Estos planos reúnen imágenes y números bajo los auspicios de la medición.[18]

Los estudios de medición arquitectónica y topográfica de Meydenbauer de finales del siglo XIX son una parte de la genealogía de la teledetección, ya que establecen formas de captación remota de datos que pueden ser procesados y sintetizados posteriormente. La imagen es también un dispositivo de transporte de datos. La imagen-medición funciona con la capacidad de captar escalas, y es esto lo

17. Ver Raymond Bellour, "The Photo-Diagram", op. cit., p. 147.

18. Sybille Krämer, *Figuration, Anschauung, Erkenntnis*, op. cit., pp. 14-17, 131. Ver también nuevamente Bruno Latour, "Visualización y cognición", op. cit.

Scanned with CamScanner

que guió el desarrollo del instrumento a medida construido en 1867 por Emil Busch en Rathenow.[19] En el resumen de Joerg Albertz, el aparato de fotogrametría incluía:

- la definición del plano de la imagen mediante un marco mecánico, contra el cual se presiona la placa fotográfica antes de la exposición;
- la integración de un sistema de coordenadas de la imagen en forma de cuadrículas que se imprimen en la placa fotográfica durante la exposición;
- un diseño de cámara compacta con un enfoque fijo para definir la distancia principal (o la longitud focal calibrada);
- un trípode sobre el que se montaba, con la posibilidad de ajustar el eje de la cámara horizontalmente, el plano de la imagen verticalmente y uno de los ejes de coordenadas de la imagen de nuevo horizontalmente.[20]

El análisis de este aparato en el contexto de la imagen operativa demuestra un desplazamiento del foco en la imagen hacia las operaciones que producen este tipo particular de imagen-medición. Como enfatiza Meydenbauer: no se trata de cualquier tipo de fotografías, sino de imágenes con una medida propia y personalizada que puede leerse a través de los ojos de un especialista. Aunque la técnica pronto se convirtió en su propio servicio –la Königlich Preussische Messbild-Anstalt de la calle Schinkelplatz 6 en Berlín– de producción (40 x 40 cm), copiado y ampliación, sus implicaciones iban más allá de este catálogo de precios particular.[21]

19. Joerg Albertz, "A Look Back. 140 Years of 'Photogrammetry': Some Remarks on the History of Photogrammetry", *Journal of the American Society for Photogrammetry and Remote Sensing*, mayo de 2007, p. 504, disponible en asprs.org.

20. Ibíd.

21. Para la lista de precios, ver Albrecht Meydenbauer, "Das Denkmäler-Archiv", op. cit.

Scanned with CamScanner

La medición, en cuanto técnica cultural central que también incluye técnicas auxiliares como el aplanamiento, la cuantificación y la estandarización, se ejecuta a su vez por medio de estas técnicas que integran planos de imágenes con marcos mecánicos y, al hacerlo, establecen un sistema de coordenadas personalizado para la "navegación" de este plano. De este modo, la fachada, el edificio en sus justas proporciones o el territorio/paisaje se integran en una imagen como imagen. Las cualidades pictóricas pasan a ser secundarias con respecto a las proporciones matemáticas y las dimensiones geométricas descriptivas. En palabras de Lacan: "La perspectiva geometral es asunto de demarcación del espacio, no de vista".[22] No es que ambos sean siempre opuestos: lo pictórico puede medirse y ser operativo, como muestran muchas de las técnicas que aparecen en este capítulo y en este libro en general. De manera similar, los datos y lo pictórico pueden encontrarse en las mismas imágenes, pero las cuestiones epistémicas y estéticas y las operaciones ejecutadas se convierten en el hilo que las separa.

Mi interés se centra en esto: ¿qué formas de vida puede establecer la imagen? ¿Qué posibilidades prescribe, habilita y deshabilita? ¿Qué rutas se implementan en una imagen que se convierte en un caso especial de cartografía; o, de hecho, en una imagen de navegación?[23] El otro aspecto de las técnicas culturales también es visible aquí: qué operaciones hace posible la imagen subsiguiente, en qué contexto institucional se ejecuta y si "automatización" significa automatización digital o el tipo de poder algorítmico que las instituciones ejercen en virtud de sus tareas, prioridades, órdenes y objetivos. Esta sería entonces la otra forma de leer

22. Jacques Lacan en "De la mirada como objeto *a* minúscula", citado en Jacob Gaboury, *Image Objects*, op. cit., p. 38. [Existe trad. esp.: *El seminario de Jacques Lacan. Libro 11: Los cuatro conceptos fundamentales del psicoanálisis*, Buenos Aires, Paidós, 1987, p. 93.]

23. Sobre el concepto de la imagen de navegación, ver el número especial de *e-flux* de junio de 2019, *Navigation Beyond Vision*, disponible en e-flux.com.

las secuencias de Farocki: instalaciones científicas, estudios de pintura y arquitectura, pero también el campo de concentración de Auschwitz y las posteriores fotografías de reconocimiento aéreo (re)analizadas que revelan los detalles de las chimeneas de un crematorio. Las imágenes operan de múltiples maneras: como imágenes técnicas o imágenes de medición, pero releídas posteriormente también operan como diferentes formas de evidencia, como en el trabajo de Eyal Weizman en el que, a partir de ellas, desarrolla una metodología de contrainvestigación forense.[24] Lo que Weizman pone de manifiesto en el trabajo de la arquitectura forense es el doble aspecto de una imagen fotográfica: "En el umbral de la detectabilidad, tanto la superficie del negativo como la de la cosa que representa deben ser estudiadas a la vez como objetos materiales y como representaciones mediales".[25] Este tipo de metodología podría considerarse un caso especial de creación de imágenes arquitectónicas que emplean imágenes operativas y un guiño a la pregunta de más arriba sobre los usos políticos y educativos ligeramente menos cínicos de las imágenes operativas.

Como objetos materiales que se vuelven parte integral de las técnicas culturales de medición e información, las fotografías son un ejemplo de lo que en este libro cuenta como imágenes técnicas.[26] En otras palabras, quisiera alejarme de la tendencia habitual a centrarse en las imágenes digitales (en las discusiones sobre las imágenes operativas) y rescatar algunas de las formas constitutivas en que la geometría, los datos, la medición y la navegación se implementan en los planos pictóricos y también en las llamadas imágenes analógicas, que incluyen el dibujo, pero

24. Eyal Weizman, *Forensic Architecture: Violence at the Threshold of Detectability*, Cambridge, MIT Press, 2017, pp. 17-21.

25. Ibíd., p. 20.

26. Para una serie de aproximaciones a la historia de la ciencia de las imágenes técnicas e instrumentales, ver Horst Bredekamp, Vera Dünkel y Birgit Schneider, *The Technical Image*, op. cit.

Scanned with CamScanner

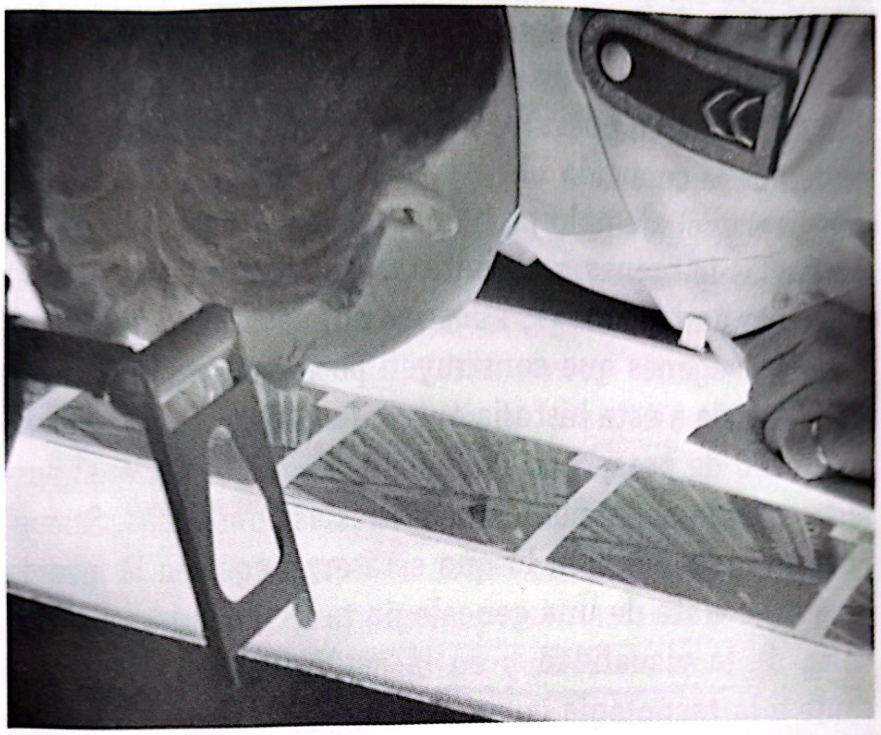
también prácticas como los levantamientos topográficos.[27] Las fotografías y los dibujos no son lo mismo –están lejos de serlo–, pero hay algunas semejanzas constitutivas en relación con asuntos de medición que influirán en la cuestión de la imagen operativa. Sin embargo, no voy a ensayar en detalle la conocida historia de la pintura en perspectiva lineal como el ejemplo tal vez más conocido de la matemática de las imágenes renacentistas que todavía opera en el trasfondo de muchos de nuestros supuestos sobre la creación de imágenes que construyen patrones de visión. Pero, en referencia a esta historia que va de Brunelleschi a Àlberti y al "tubo de perspectiva" de Galileo y sus variaciones posteriores en la obtención de imágenes astronómicas, Samuel Edgerton resume bien lo que está en juego, en la medida en que se trata de una genealogía tanto de la invisualidad como de la visualidad y en la medida en que concierne tanto a la tecnología como al "arte".

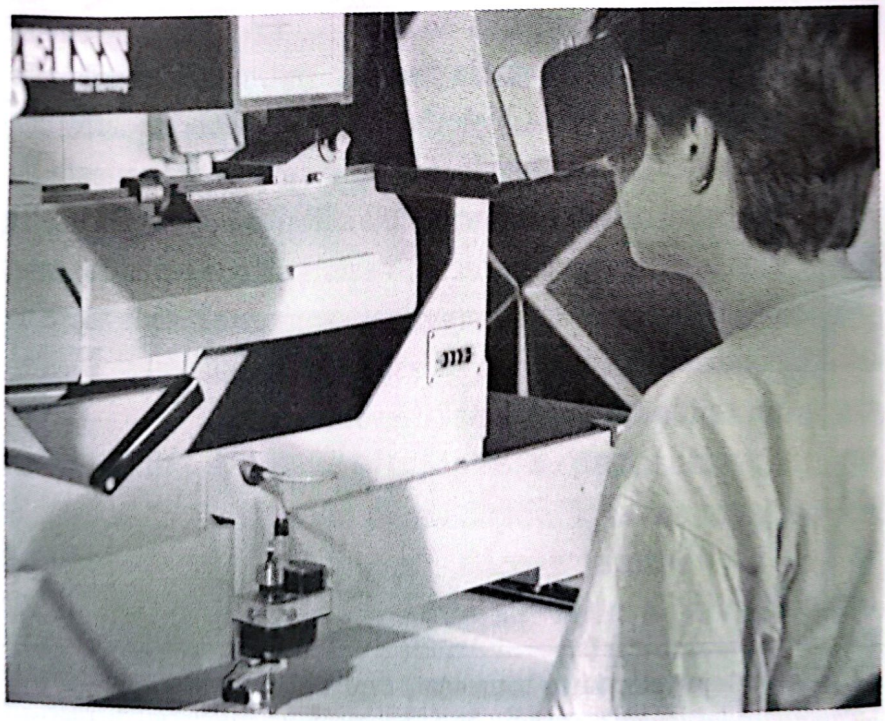
> En efecto, puede que la perspectiva lineal haya sido más importante para la historia de la tecnología moderna que para el arte y la ciencia. Con esta notable herramienta [la retícula], ahora era posible planificar máquinas complejas mediante imágenes exactas a escala, lo que permitía, en el papel bidimensional, previsualizar y testear cada pieza de conexión desde todos los aspectos antes de fabricarlas en un tejido tridimensional irrevocable.[28]

27. Ver, por ejemplo, Aimé Laussedat, *Leçons sur l'art de lever les plans: Comprenant les levers de terrain et de bâtiment, la pratique du nivellement ordinaire, et le lever des courbes horizontales à l'aide des instruments les plus simples*, París, Imprimerie Impériale, 1861.

28. Samuel Y. Edgerton, *The Mirror, the Window and the Telescope: How Renaissance Linear Perspective Changed Our Vision of the Universe*, Ithaca, Cornell University Press, 2009, pp. 168-169.

Scanned with CamScanner





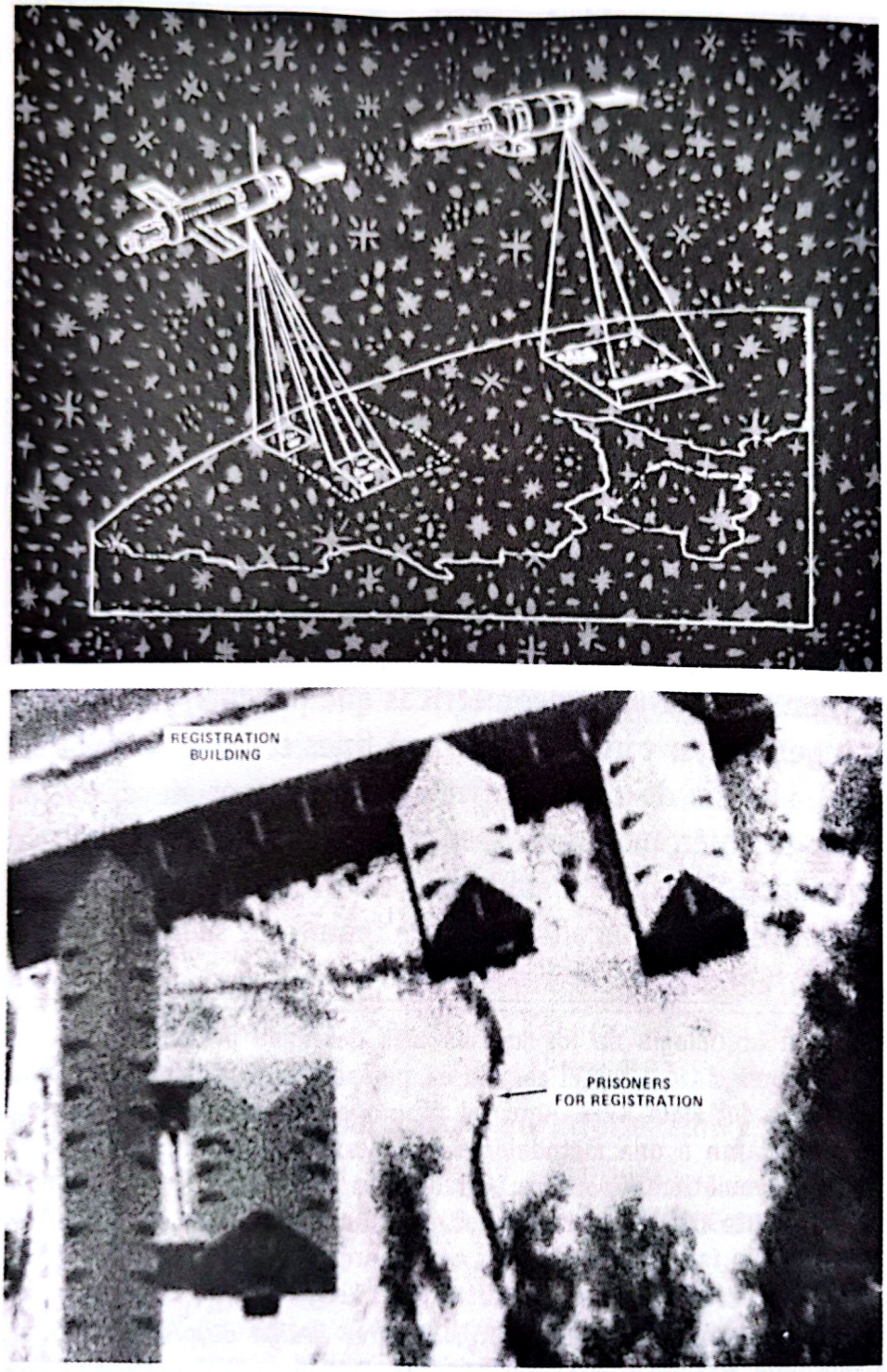


Figura 9. Fotogramas del film de Farocki *Images of the World and the Inscription of War* (1989). Reproducidos con la autorización de Antje Ehmann. © Harun Farocki GbR.

Scanned with CamScanner

Si bien Edgerton añade que "incluso el modelado por computadora moderno se basa en las reglas de la perspectiva lineal", yo en cambio lo enfatizo en el sentido inverso: dicha matemática de la imagen constituye la temprana arqueología medial de la modelación, la simulación, el testeo y la medición que también encuentran sus múltiples instancias en algunos de los ejemplos de este capítulo.[29] Mario Carpo también hace una observación similar en su arqueología de las prácticas arquitectónicas: desde Leonardo y Alberti en adelante, la calificación de la precisión mediante las líneas (y del color para Leonardo) era también una forma de transportar la "medida" a través de las técnicas pictóricas y la existencia material. En este sentido, la invención de las técnicas de la perspectiva fue otro sistema de notación y un eficaz sistema de compresión de datos que operaba sobre la superficie plana.[30]

Por lo tanto, significativamente para nuestros propósitos, las fotografías, en cuanto superficies de imágenes, contienen proporciones geométricas que pueden ser sometidas a ingeniería inversa no solo para fines como la recopilación y el análisis de datos, ya mencionados por Meydenbauer, sino también para un reconocimiento de patrones más avanzado. Podría decirse que es una versión de un esquema de codificación-decodificación,[31] pero este se ocupa más de

29. Una arquelogía de los medios más detallada prestaría atención a operaciones clave como el cálculo en perspectiva de Girard Desargues de mediados del siglo XVII. Aquí, el dibujo y el modelado en perspectiva se trasladaron a una metodología que permitió modelar objetos en un espacio geométrico *hipotético*. Agradezco a Pasi Väliaho por la referencia al fascinante trabajo de Desargues. Para un vínculo entre la perspectiva y el espacio fantasma (así como con la arquitectura), ver Iman Fayyad, "Phantom Space", *Log*, nº 43, 2018, pp. 139-152.

30. Mario Carpo, *The Second Digital Turn: Design Beyond Intelligence*, Cambridge, MIT Press, 2017, pp. 101-114. Para un análisis detallado acerca de por qué en los gráficos por computadora no se trata de la perspectiva lineal como visualidad, sino como instrucciones para el renderizado, ver Jacob Gaboury, *Image Objects*, op. cit.

31. También Aimé Laussedat parece referirse a ello en estos términos en el trasfondo de la historia de la perspectiva lineal y la geometría descriptiva.

Scanned with CamScanner

información cuantificable que de significados. Como reconocimiento de patrones, también se convierte en una iteración posterior de aquello que puede leerse a partir de la superficie informacional que llamamos "una imagen" (ver capítulo 2), ya sea que la veamos como una entidad rica en información en su existencia singular o en su serialización en un conjunto de datos. Diremos más al respecto un poco más adelante.

Paradójicamente, en muchos sentidos, la imagen de medición es un filtro de información que reduce parte de la información al tiempo que resalta determinados detalles geométricos. En palabras de Mary Ann Doane: "Había una superpoblación de detalles en el método fotográfico",[32] lo cual se convierte tanto en un problema (cómo ver algo significativo) como en una promesa (múltiples capas ocultas e invisuales por descubrir, incluso a riesgo de la apofenia de datos: ver patrones donde no los hay).[33] Esto resuena con los puntos planteados en el capítulo anterior sobre la invisibilidad, la desaparición, la opacidad y los datos. Es cierto que Doane se refería a un tipo de visualización de datos distinto del que estábamos discutiendo: la cronofotografía de Étienne Jules Marey como obtención de imágenes científicas. Pero los puntos también valen aquí y constituyen un problema central en diferentes prácticas administrativas y científicas de finales del siglo XIX (y en adelante): la realización de un mundo rico en información capturado en placas fotográficas también ricas en información exige una forma de mediar entre imagen y clasificación, identidad y variación (o incluso falsificación). Los responsables de

---

Aimé Laussedat, *Recherches sur les instruments, les méthodes et le dessin topographiques: Tome 2*, París, Gauthier-Villars, 1898-1903, p. 14.

32. Mary Ann Doane, "Temporality, Storage, Legibility: Freud, Marey, and the Cinema", *Critical Inquiry*, vol. 22, n° 2, 1996, p. 328.

33. La apofenia en estos términos aparece tanto en la obra de Benjamin Bratton como en la de Hito Steyerl. Ver, por ejemplo, el capítulo 5 en Hito Steyerl, *Arte duty free*, op. cit.

Scanned with CamScanner

diferentes prácticas métricas –como una combinación de la fotografía y las técnicas antropométricas– lo sabían muy bien, como por ejemplo Alphonse Bertillon, ocupado en asuntos judiciales y en la fotografía de masas en la década de 1890: "Así, la solución del problema de la identificación judicial consiste menos en la búsqueda de nuevos métodos característicos de la individualidad que en el descubrimiento de un método de clasificación".[34]

La imagen se convirtió en una forma de capturar medidas y proporciones (pero también, en el caso de Marey, patrones temporales y movimiento), y esto vinculó las prácticas con una operativización particular de las imágenes técnicas. La medida fotogramétrica de Meydenbauer y las líneas de medición (*Hilfslinien*) incluidas en los estudios cronofotográficos de Marey representan un estrato de producción de datos que se logra extraer con la ayuda de la imagen.[35] O, más exactamente, tales prácticas de imágenes de finales del siglo XIX resultan útiles cuando se intenta captar lo que las prácticas posteriores de cuantificación y análisis pueden hacer con la imagen medida. De este modo, las imágenes fotogramétricas y otras imágenes-medición forman parte de las técnicas de legibilidad automática y de "percepciones que no están disponibles para el ojo por sí solo".[36] En lugar de ojos, sin embargo, había imágenes.

34. Alphonse Bertillon, "Selections from Theoretical Study of Signalment (1896)", en Walead Beshty (ed.), *Picture Industry: A Provisional History of the Technical Image, 1844-2018*, Zúrich, Luma y CCS Bard, 2019, p. 181; Allan Sekula, "The Body and the Archive", op. cit.

35. Ver también Erika Balsom, "Moving Bodies: Captured Life in the Late Works of Harun Farocki", *Journal of Visual Culture*, vol. 18, n° 3, 2019, pp. 358-377.

36. Ibíd., p. 363.

Scanned with CamScanner

LÍNEAS DE MEDICIÓN

La cronofotografía de Marey es una referencia para muchos estudiosos de la fotografía y el cine. Se destaca en términos arqueológico-mediales al momento de considerar los primeros experimentos cinemáticos a la luz de las imágenes científicas, a la vez que desde el punto de vista de cómo el movimiento es capturado como estética y como datos.[37] Si bien la comprensión de la sensación y la observación sufrió una enorme transformación durante la segunda mitad del siglo XIX en la psicología experimental y las ciencias de laboratorio afines, el papel de las imágenes no se limitó al de meros instrumentos auxiliares. Por el contrario, la imagen y aquello que esta enmarcaba había construido su propia realidad, tensada entre dos polos: la perspectiva lineal y las subsiguientes capacidades de las imágenes técnicas hacia finales del siglo XIX.

El marco de una imagen se había convertido en una unidad central de referencia destinada, en palabras de Marta Braun, "a encerrar una unidad temporal y espacial".[38] La capacidad organizativa del marco también consistía en sintetizar, de modo que, en cuanto técnica cultural, definía "un único instante en el tiempo y en un único espacio" –aunque esto haya sido precisamente lo que se problematizó–. El marco incluía múltiples capas de movimiento, una "serie de posiciones en el espacio", pero, más aún, contenía una multitud de puntos de datos sobre la superficie rica en información. Esto se hace evidente cuando observamos las imágenes más abstractas que Marey produjo: gráficos, diagramas y sistemas de visualización y notación de datos (ver Figuras 10, 11 y 12) que no solo eran producidos a partir de la captura del movimiento humano

37. Pasi Väliaho, *Mapping the Moving Image*, Ámsterdam, Amsterdam University Press, 2010, pp. 40-51.

38. Marta Braun, *Picturing Time: The Work of Etienne-Jules Marey (1830-1904)*, Chicago, University of Chicago Press, 1992, p. 66.

Scanned with CamScanner

y de otros animales, sino que también presentaban otra respuesta a la pregunta: ¿qué puede enmarcar la imagen (o, en el contexto de la fotografía, qué puede contener la placa), toda vez que esta se aleja del contenido representacional para convertirse en una entidad administrativa de tipo cuantitativo? Esto también forma parte de la genealogía de la imagen logística (ver capítulo 4) en la medida en que concierne a la enumeración.

Aquí, los marcos, las placas y las líneas son maneras de mostrar más de lo que contiene la imagen a primera vista. Miden y, por ende, producen una realidad de datos de segundo orden que es tanto productiva como limitante, a la vez filtro y amplificación. Como dice Erika Balsom: "La integralidad del cuerpo se desvanece en un conjunto de líneas. Paradójicamente, para analizar el movimiento de un cuerpo, el movimiento mismo debe desaparecer, ya que es reemplazado por la representación simbólica".[39] También podemos referirnos a esto como una producción de la medición y como una producción de datos basada en la medición.

Las líneas entrecruzan los cuerpos; ¿cuál podría ser una escena más moderna de la imagen, incluso cuando una historia completa probablemente tendría que empezar en la pintura y las técnicas renacentistas de medición y compresión de datos?[40] Las líneas ayudan a descifrar la

39. Erika Balsom, "Moving Bodies", op. cit., p. 363. Como nota al margen, invito al lector curioso a rastrear un dispositivo de medición particular que Alberti propuso en el siglo XV, que a su vez debía reproducir con precisión las proporciones y formas del cuerpo/escultura humana. El dispositivo, llamado "el definidor", aparece en el escrito de Alberti *De Statua* (al menos en la primera traducción italiana de 1568) y también se describe en Mario Carpo, *The Second Digital Turn*, op. cit., pp. 117-119.

40. "En las sociedades occidentales, las líneas rectas son ubicuas. Las vemos por todas partes, aun cuando en realidad no existan. En efecto, la línea recta ha surgido como un ícono virtual de la modernidad, un índice del triunfo del diseño racional e intencionado sobre las vicisitudes del mundo natural". Tim Ingold, *Líneas. Una breve historia*, Barcelona, Gedisa, 2015.

Scanned with CamScanner

especificación métrica de un cuerpo en movimiento, mientras que la imagen misma es cada vez menos inteligible como un producto visual: aparece más naturalmente en el ámbito de lo invisual, como señalamos en el capítulo anterior. Las líneas organizan los territorios en áreas, incluso en retículas (ver capítulo 1) y, por lo tanto, también son parte de la historia de la organización de datos, desde los mapas en papel hasta el GPS.[41] Habitualmente, pensamos en los territorios producidos de esta manera –como "trazados", un término central para las cuestiones de propiedad–, pero el trazado [*plotting*] también aparece sobre y en las imágenes.

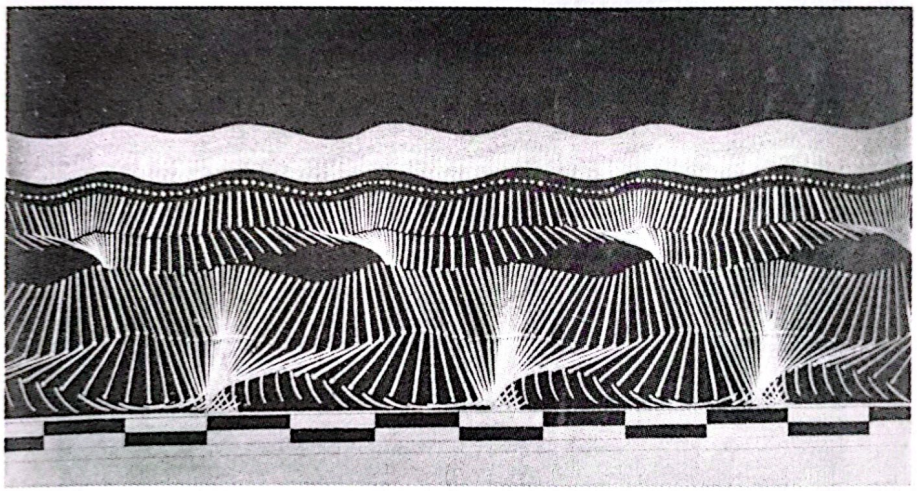


Figura 10. Las prácticas de creación de imágenes de Marey produjeron diferentes formas de inscripciones de datos del movimiento. Las líneas se han convertido en una parte icónica de la arqueología medial del cine, pero como visualización de datos ofrecen una visión alternativa a las ya mencionadas técnicas culturales de los cuerpos en movimiento. Biblioteca Nacional de Francia, EO-91-BOITE FOL B.

41. William Rankin, *After the Map*, op. cit.; Sean Cubitt, *The Practice of Light: A Genealogy of Visual Technologies from Prints to Pixels*, Cambridge, MIT Press, 2014, pp. 45-77.

Scanned with CamScanner

JUSSI PARIKKA

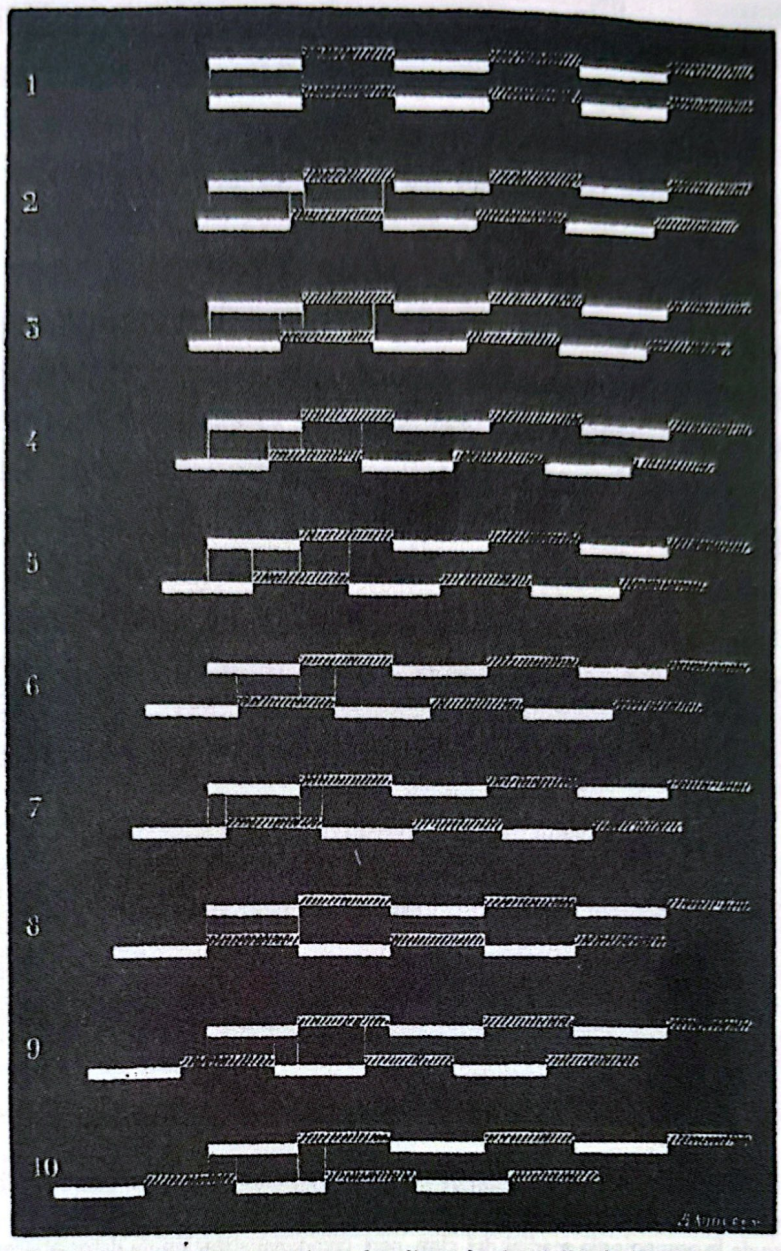


Fig. 41. — Notations synoptiques des allures du cheval d'après les auteurs.

N° 1. Amble pour tous les auteurs.
N° 2. Amble rompu, d'après Merche. Pas relevé, d'après Bouley.
N° 3. Pas ordinaire du *cheval d'allure*, d'après Mazure. Amble rompu, d'après Bouley. Traquenard, d'après Lecoq.
N° 4. Pas normal, d'après Lecoq.
N° 5. Pas normal, d'après Bouley, Vincent et Goiffon, Solleysel, Colin.
N° 6. Pas normal, d'après Raabe.
N° 7. Trot décousu.
N° 8. Trot ordinaire. (Dans la figure, on suppose que l'animal trotte sans quitter jamais le sol, ce qui n'arrive que rarement. La notation ne rend compte que du rhythme des battues.)
N° 9. Allure normande, d'après Lecoq.
N° 10. Traquenard, d'après Merche.

Figura 11. Abstracción del movimiento animal en un sistema de notación. Visualización de datos extraída de Marey, *La machine animale, locomotion terrestre et aérienne*, París, G. Baillière, 1873, p. 152.

Scanned with CamScanner

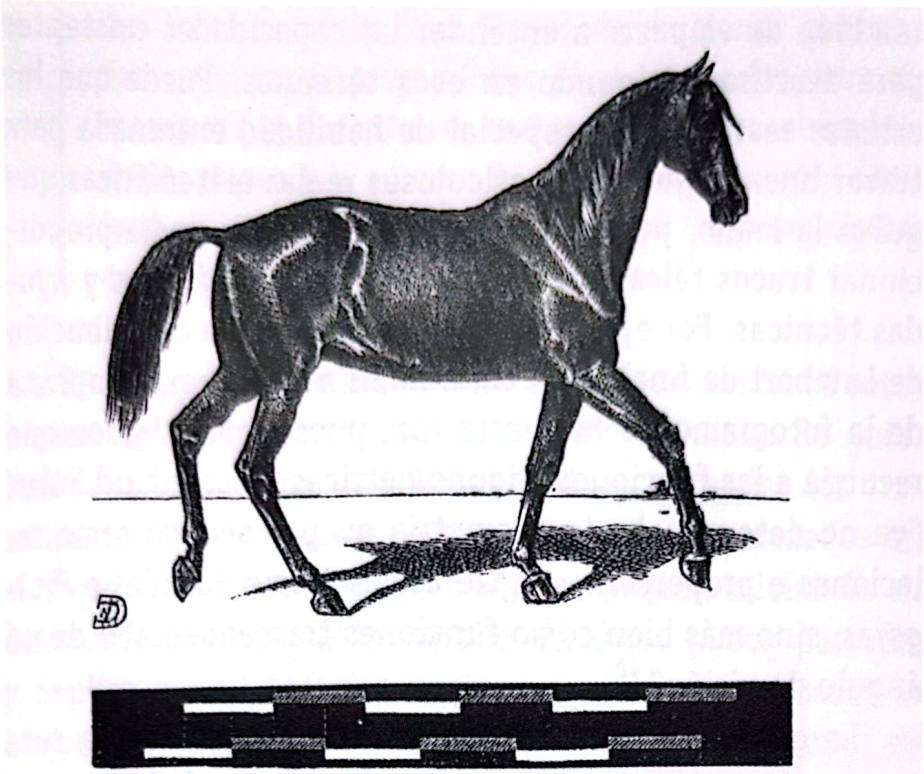


Fig. 54. — Représentation du cheval au pas.

Figura 12. Retrato de un caballo y su rastro de datos. Imagen extraída de Marey, *La machine animale, locomotion terrestre et aérienne*, op. cit., p. 170.

La creación de imágenes de medición a medida, desde la fotogrametría hasta Marey y mucho de lo que se encuentra en el medio, también implicaba que lo contrario pudiera ser cierto. De hecho, gran parte del discurso en torno a la fotogrametría, la metrofotografía y la medición suponía otro tanto acerca de la legibilidad de las líneas, los ángulos y las medidas (ver, más adelante, Figura 17). En otras palabras, las imágenes de medición retomaban una serie de técnicas existentes que habían abordado las proporciones en la pintura y en los estudios (topográficos) y así condensaban gran parte de esos conocimientos gradualmente desde mediados del siglo XIX. No se trataba solo de empezar a producir un determinado tipo de imagen operativa, sino

Scanned with CamScanner

también de empezar a entender las capacidades existentes para descifrar el mundo en esos términos. Puede que los artistas sean un caso especial de habilidad entrenada para trazar líneas siguiendo meticulosas reglas matemáticas que guían la mano, pero la matemática también podía proporcionar trucos tales como funciones trigonométricas y ayudas técnicas. Por ejemplo, Kittler menciona la contribución de Lambert de finales del siglo XVIII a la historia temprana de la fotogrametría bajo esta luz, pues, como alguien que recurría a las funciones trigonométricas de Leonhard Euler, "ya no determinaba la geometría en perspectiva como relaciones o proporciones entre líneas, como Euclides o Pitágoras, sino más bien como funciones trascendentales de un ángulo de visión".[42]

La geometría se convirtió en una estación en la ruta que conducía a un tipo particular de práctica de la imagen. En cuanto rama de la geometría descriptiva, en las fuentes históricas sobre la fotogrametría aparece reiteradamente el trabajo del matemático Gaspard Monge, que puede contextualizarse como parte de la historia de las imágenes técnicas,[43] como escribe Carpo:

> Los dibujos técnicos evidentemente requieren una forma más fácil y directa de anotar las mediciones espaciales. En un famoso pasaje de su tratado *El arte de edificar*, Alberti recomienda que los arquitectos eviten la perspectiva y utilicen en su lugar otros tipos de dibujos a escala no escorzados, similares a lo que los diseñadores modernos llamarían proyecciones paralelas en planos, alzados y vistas laterales. Formalizadas matemáticamente por Gaspard Monge recién a finales del siglo XVIII, las proyecciones paralelas siguieron siendo la principal herramienta de notación de todas las profesiones de diseño

42. Friedrich Kittler, *Optical Media*, op. cit., p. 94.
43. Mario Carpo, *The Second Digital Turn*, op. cit., p. 115.

Scanned with CamScanner

> casi hasta nuestros días. El método de Monge utilizaba dos conjuntos de proyecciones paralelas para anotar unívocamente la posición de cualquier punto en el espacio en dos planos que, en caso de ser necesario, pueden dibujarse en la misma hoja de papel: la geometría descriptiva es una brillante invención matemática.[44]

El trabajo de Monge prometía hacer exactamente esto: ofrecer una infraestructura de notación a modo de guía. Fue concebida como una forma útil de entender los trazados de tierra (medidas) en relación con los trazados en el papel (imágenes y diagramas). La página inicial de su *Geometría descriptiva* lo detalla en unos pocos párrafos y explica que el objetivo es lo que ahora llamaríamos la imagen operativa que trata con datos: poder almacenar en representaciones de superficie bidimensional esa información sobre un mundo multidimensional y sus cualidades y luego poder leer todo tipo de verdades operativas a partir de esas superficies de imágenes.[45]

En el universo de Monge, cualquier superficie natural puede "considerarse como compuesta de puntos",[46] que luego se grafican tanto en la abstracción de esos puntos como en sus relaciones (líneas). Lo que hoy llamamos puntos de datos es, por supuesto, una variación de esta tesis que todavía en tiempos de Monge estaba ligada a una particular operación de transferencia entre el mundo y su representación en la superficie de una imagen (un dibujo, un mapa y, más tarde, una fotografía). En estas imágenes

44. Ibíd., pp. 115-117.

45. Gaspard Monge, *Geometría descriptiva. Lecciones dadas en las escuelas normales en el año tercero de la República*, Madrid, Imprenta Real, 1803, p. 1. Para un panorama de la geometría mongeana, así como una visión del contexto alternativo británico del uso de perspectivas isométricas, ver Peter J. Booker, *Una historia del dibujo de ingeniería*, Jaén, Centro Asociado de la UNED Andrés de Vandelvira, 2001.

46. Gaspard Monge, *Geometría descriptiva*, op. cit., p. 1.

Scanned with CamScanner

técnicas, uno lee los puntos y sus posiciones como leería un mapa de ubicaciones, y exactamente en este momento es que uno entiende esto como un hito en la arqueología de la invisualidad: el desplazamiento desde la primacía de la visualidad figurativa y pictórica hacia las operaciones de datos se ejecuta en relación con tales prácticas de la imagen. Este foco en finales del siglo XVIII y comienzos del XIX es formulado como la "nueva cuestión de cómo puede reconstruirse la actualidad óptica del mundo a partir de los datos disponibles para el ojo como sensaciones".[47] Pero podemos ser aún más precisos cuando se trata de estos discursos y de sus usos institucionales: la medición se utiliza especialmente para describir cualquier cosa como dato. En suma, ninguna de las mediciones era inmotivada, sino que formaba parte de un linaje de usos militares y coloniales de las imágenes operativas en su trazado de territorios.

Pensemos el linaje de tales prácticas de precisión en el contexto francés. La contribución de Monge al arte y la ciencia estaba en sintonía con los intereses nacionales, desde el diseño militar de fortificaciones hasta las expediciones coloniales como la de Egipto a finales de la década de 1790, para la que su experiencia en topografía y medición resultó útil.[48] La geometría descriptiva fue durante mucho tiempo un secreto militar.[49]

Si bien el aspecto científico de la medición y la obtención de imágenes ya era una parte central del complejo militar-colonial en Francia, más tarde se lo reinscribió en un pasado imaginario de la fotografía, gracias a Arago. Como sostiene Ariella Azoulay, la premisa imperial de la fotografía relacionada con esta expedición y su posterior reflejo en lo fotográfico (captura de datos) se pone

47. Friedrich Kittler, *Optical Media*, op. cit., p. 94.

48. Jean-Baptiste-Antoine-Aimé Sanson de Pongerville, *Gaspard Monge et l'expédition d'Égypte*, París, Challamel Ainé, 1860.

49. John Bender y Michael Marrinan, *The Culture of the Diagram*, op. cit., p. 156; Peter Jeffrey Booker, *Una historia del dibujo de ingeniería*, op. cit.

Scanned with CamScanner

de manifiesto en las palabras frecuentemente citadas de Arago en 1839:

> Al contemplar estas imágenes, todo el mundo se imaginará las extraordinarias ventajas que se podrían haber derivado de unos medios de reproducción tan exactos y rápidos durante la expedición a Egipto. Todo el mundo se dará cuenta de que, si hubiéramos tenido la fotografía en 1798, hoy poseeríamos fieles registros pictóricos de aquello de lo que el mundo culto se ha visto privado para siempre por la codicia de los árabes y el vandalismo de ciertos viajeros. Copiar los millones de jeroglíficos que cubren el exterior de los grandes monumentos de Tebas, Menfis, Karnak y otros requeriría décadas de tiempo y legiones de dibujantes. Con el daguerrotipo bastaría una sola persona para realizar exitosamente este inmenso trabajo.[50]

Arago imaginaba cómo habría lucido Egipto visto a través de imágenes fotográficas. Aunque la fotografía haya sido una invención técnica posterior, la expedición incluía dibujantes con dispositivos de cámara oscura, científicos naturales con otros instrumentos[51] y Monge equipado con su geometría descriptiva. Todos estaban ya a bordo de la expedición; estos aspectos son indicios de una imagen operativa de captura y violencia que a menudo rodea las operaciones militares propiamente dichas en esta esfera ampliada de operaciones otras que la guerra: una estética operativa.

Durante la expedición, se midió y se dibujó mucho. La cámara oscura fue utilizada como ayuda técnica en las mediciones para "obtener perspectivas exactas de los

50. François Arago, citado en Ariella Aïsha Azoulay, *Potential History: Unlearning Imperialism*, Londres, Verso, 2019, p. 39.

51. Aimé Laussedat, *Recherches sur les instruments*, op. cit., pp. 4-6, 14.

Scanned with CamScanner

monumentos".[52] La cámara lúcida se integró en técnicas y aparatos topográficos como el telescopio e incluía, por ejemplo, patentes como la del telescopio gráfico de Cornelius Varley en 1811. Estas técnicas se empleaban mientras la fotografía empezaba a ganar terreno hacia mediados de siglo, pero, como sostiene Xinyi Wen, el objetivo no era imitar sin más las cualidades de la supuesta objetividad de las imágenes mecánicas.[53] En cualquier caso, en la ecología de las prácticas operativas en torno a instituciones topográficas, militares y expediciones, los instrumentos de precisión estaban prescritos en relación con el tipo de mediciones que se podía producir, incluso con fines muy pragmáticos. En lugar de entrenar un aparato de tecnología que hubiera permitido que las imágenes almacenadas "se transmitieran a través del espacio y el tiempo y luego fueran enviadas nuevamente a otro punto en el espacio y el tiempo",[54] las instituciones científicas entrenaron a las personas para ver, medir y dibujar de modos que pudieran llevarse a casa con relativa confianza en la precisión –y utilidad– de los dibujos. Desde instituciones coloniales como la Compañía de las Indias Orientales hasta el contexto científico de la Royal Society de Londres, el entrenamiento en imágenes epistémicas, incluso de tipo "forense", era una preocupación central para las necesidades operativas.[55]

52. Ibíd., p. 14.

53. Agradezco a Xinyi Wen por señalarme el caso del telescopio gráfico de Varley. Ver Xinyi Wen, "The Quest for 'Perfect Truth': Embodiment, Objectivity, and Cornelius Varley's Graphic Telescope" [ensayo de maestría], Universidad de Cambridge, 2020. Wen se refiere a las cuestiones de fidelidad a la naturaleza y objetividad mecánica tal como las articulan Lorraine Daston y Peter Galison en *Objectivity*, op. cit. Sobre la cámara lúcida y Laussedat, ver también Stuart I. Granshaw, "Laussedat Bicentenary: Origins of Photogrammetry", The *Photogrammetric Record*, vol. 34, n° 166, 2019, pp. 131-132.

54. Friedrich Kittler, *Optical Media*, op. cit., p. 118.

55. Ver Matthew C. Hunter, *Wicked Intelligence: Visual Art and the Science of Experiment in Restoration London*, Chicago, University of Chicago Press, 2013.

Scanned with CamScanner

Así pues, la ruta de lectura de la historia del dibujo y las imágenes técnicas nos lleva a interesantes revelaciones institucionales. La expedición francesa a Egipto –así como muchas otras expediciones científicas francesas, inglesas y de otros países– es un ejemplo de las imágenes operativas en su uso colonial, incluso como una epistemología visual colonial específica. A su vez, las cartas de los británicos, los franceses y la Compañía de las Indias Orientales proporcionan otro contexto en el que la medición exacta de la ubicación había tenido, durante mucho tiempo, una importancia crucial, ya que "la inversión global en ciencia también reportaba beneficios sustanciales en el comercio colonial y la geopolítica internacional".[56] Las cartas náuticas, después de todo, eran una intersección crucial de datos que se habían operativizado en forma de una imagen de navegación que trataba no solo de los contornos territoriales, sino también de fuerzas invisibles como el magnetismo. La carta marina de 1701 de Edmund Halley sería un ejemplo temprano de ello.[57]

Por lo tanto, está claro que parte de la "inversión en ciencia" obedecía a razones bien prácticas. En las historias de la fotogrametría, las referencias ocasionales al ingeniero hidrográfico Charles-François Beautemps-Beaupré tienen que ver menos con imágenes individuales que con técnicas de formalización de las instrucciones para su reproducción. Este conocimiento operativo institucional fue transmitido a otros oficiales navales e ingenieros hidrográficos como "los principios del método de la medición en imágenes".[58] La importancia aquí, además de una carta particular de un

56. Larrie D. Ferreiro, *La medida de la Tierra. La expedición científica ilustrada que cambió nuestro mundo*, Madrid, Desperta Ferro, 2024. Por lo demás, la expansión territorial significaba en muchos casos la expansión de la propiedad, incluidos los derechos de tributación sobre la tierra para la Compañía de las Indias Orientales. Agradezco esta observación a Pasi Väliaho.

57. Birgit Schneider, *Klimabilder*, op. cit., pp. 146-149.

58. Josef Maria Eder, *History of Photography*, Nueva York, Dover, 1978, p. 398.

Scanned with CamScanner

archipiélago en el Pacífico Sur, o de la costa de Australia, radica en el método. Naturalmente, lo que había que traer de regreso eran mapas topográficos precisos de las costas coloniales de interés. También se traían métodos que pudieran codificarse para su uso posterior. Se puede describir esto como la operativización de descripciones geométricas, mediciones, técnicas de dibujo, fotografía y otros aparatos (telescopio gráfico, cámara lúcida) para fines institucionales específicos.

La descripción, reproducción y empleo de tales métodos se convirtió así en parte de una pragmática institucional de la imagen que no es puramente científica, sino que se relaciona con cuestiones de medida y precisión, navegación y topografía. Por ejemplo, en el caso de Beautemps-Beaupré, aparentemente muy alejado de la fotografía pero esencial para las imágenes-medición y los aparatos, el ingeniero "elaboró muchas cartas marinas haciendo no solo observaciones angulares desde el barco y desde la costa (esencialmente utilizando el método de intersección para marcar los puntos prominentes), sino también, lo que es más importante, bocetos y vistas de las principales características topográficas para evitar errores" (ver Figura 13).[59] Enviar de regreso datos erróneos solo serviría para incrementar errores posteriores, ya fuera en la navegación o en otros procedimientos. Había que confiar en los instrumentos y en las imágenes (mapas); el cálculo de las rutas de navegación era, en esencia, una necesidad de tales dibujos y de las distancias que ayudaban a recorrer. Los imperios y las naciones dependen de la precisión de los mapas y de su capacidad para gestionar las distancias.[60]

59. Stuart I. Granshaw, "Laussedat Bicentenary", op. cit., p. 128.

60. John Law, "On the Methods of Long-Distance Control: Vessels, Navigation and the Portuguese Route to India", *The Sociological Review*, vol. 32, n° 1, 1984, pp. 234-263. Ver también Peter Sloterdijk, *En el mundo interior del capital. Para una teoría filosófica de la globalización*, Madrid, Siruela, 2010, pp. 123-126.

Scanned with CamScanner

La gestión de la distancia era una especie de teledetección. El prefacio a la traducción inglesa del libro de Beautemps-Beaupré *An Introduction to the Practice of Nautical Surveying and the Construction of Sea-charts* [Una introducción a la práctica de la topografía náutica y a la elaboración de cartas marítimas] enfatizaba la importancia de ver y medir con precisión a distancia, ya que esto concierne al "modo de realizar un estudio topográfico en una costa sin desembarcar, la más difícil y delicada de todas las operaciones hidrográficas".[61] En suma, esto tiene que ver también con las implicaciones de tomar distancia, presentes asimismo en la anécdota de Meydenbauer sobre la fotogrametría referida por Farocki: un tema de significativa importancia en toda una ecología de las prácticas de medición de imágenes. Observar características como las líneas costeras, marcarlas con precisión y, de este modo, traerlas de regreso atravesando una vasta distancia geográfica eran aspectos clave que han persistido en la forma en que describimos estos tipos de imágenes, desde la observación aérea hasta la teledetección. Gestionar las distancias ya era un aspecto clave de estas formas de topografía prefotográficas, que también incluían técnicas de gestión de la relación entre la vista pictórica y los mapas geométricamente exactos.

El mismo tema se repite y acumula en relatos de todo el siglo XIX. La influyente obra del coronel Laussedat retomó la de Beautemps-Beaupré, pero la trasladó del mar a la tierra y de la tierra al aire. Una combinación de geometría descriptiva y medios técnicos que permitían ver a distancia, como los globos aéreos y la fotografía (o el dibujo), empezó a marcar una tarea específica en la que las imágenes eran consideradas un elemento más en

61. Prefacio de Richard Copeland a Beautemps-Beaupré, *An Introduction to the Practice of Nautical Surveying and the Construction of Sea-Charts*, Londres, R.H. Laurie, 1823, p. vi.

Scanned with CamScanner

la cadena operativa de la medición (ver Figuras 14, 15 y 16). El trabajo de Laussedat y otros puede caracterizarse como una descripción de métodos, como en los manuales de entrenamiento sobre cómo producir y leer imágenes operativas y, en cuanto tal, parte de una historia más amplia del "diagrama como forma de instrucción visual".[62] Por lo demás, su existencia era específica de lo que hoy llamaríamos (en los términos casi mundanos de la jerga académica) *prácticas interdisciplinarias de la imagen*. En efecto, las prácticas metrofotográficas y fotogramétricas eran reconocidas ya no solo para la medición geográfica topográfica y física, sino también por su importancia en otras artes y ciencias, como la meteorología, la oceanografía y la astronomía, como Laussedat explicó retrospectivamente a finales del siglo XIX.[63] A principios del siglo XX y de allí en adelante, estas pasaron a formar parte del urbanismo aéreo ejecutado en imágenes fotográficas.[64]

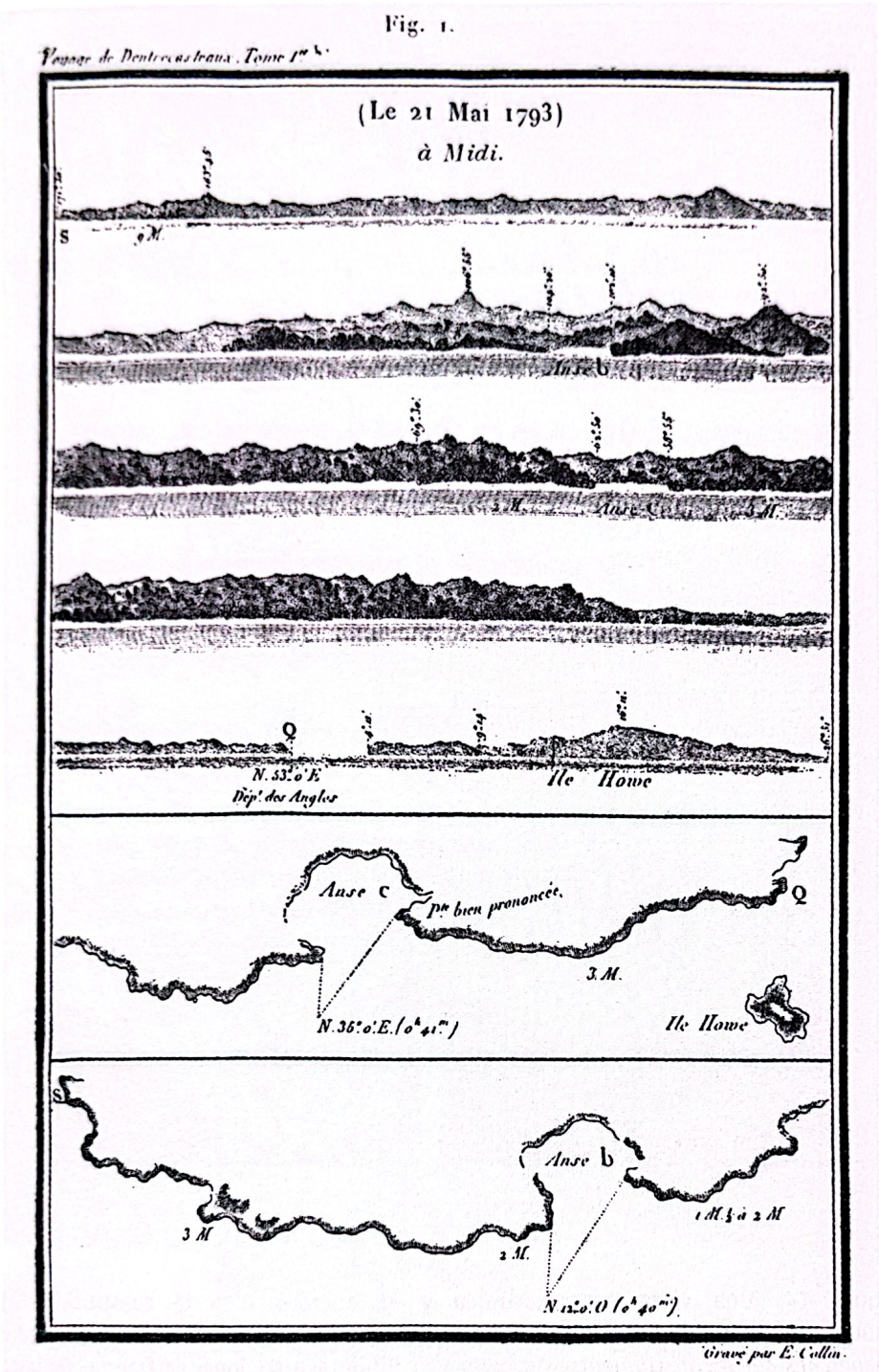
La creación de imágenes fotográficas es parte de una producción de líneas auxiliares que ayudaron a descifrar las formas abstractas en y de una imagen de manera particularmente útil. Esta genealogía de la lectura de la imagen como y a través de retículas, líneas, curvas, ángulos y proporciones persistió de diferentes modos en todas las líneas divisorias entre dibujo y fotografía. Laussedat, pero también más tarde Meydenbauer y sus intereses arquitectónicos y topográficos, eran parte del objetivo más institucional de convertir las fotografías en un conjunto de líneas; de convertir la imagen fotográfica en un dibujo de relaciones reconocibles y calculables; de filtrarla en una lógica particular de líneas y formas de valor geométrico.

62. Sean Cubitt, *The Practice of Light*, op. cit., p. 53.

63. Aimé Laussedat, *Recherches sur les instruments*, op. cit., p. 12, nota 2, pp. 23-24.

64. Anthony Vidler, "Photourbanism: Planning the City from Above and from Below", en Gary Bridge y Sophie Watson (eds.), *A Companion to the City*, Malden, Blackwell, 2000, pp. 35-45.

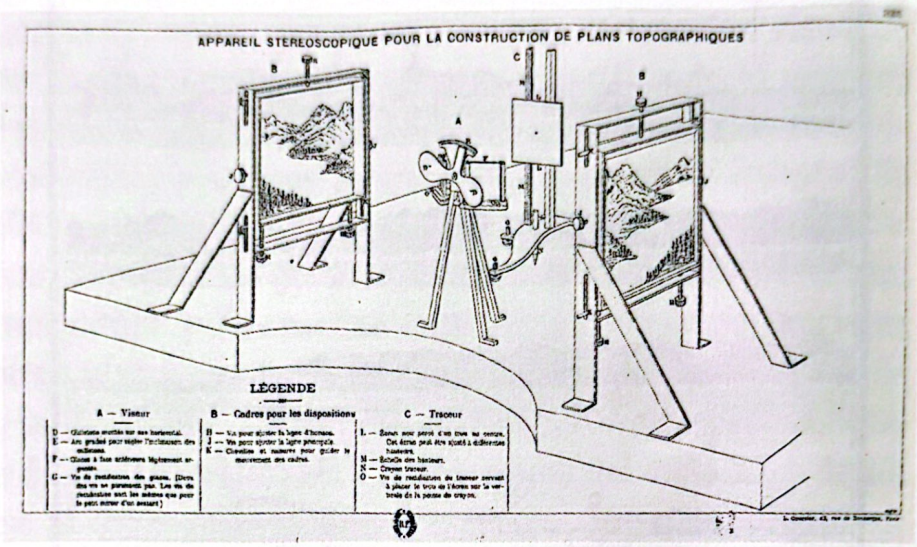
Scanned with CamScanner



Fac-similé réduit d'une planche de l'Ouvrage de Beautemps-Beaupré sur *la levée et la construction des cartes et plans hydrographiques.*

Figura 13. Una imagen de Beautemps-Beaupré, *An Introduction to the Practice of Nautical Surveying and the Construction of Sea-charts*, reproducida en *Recherches sur les instruments, les méthodes et le dessin topographiques, par le colonel A. Laussedat: Tome 2*, París, 1898-1903, p. 16. Biblioteca Nacional de Francia, Departamento de Ciencias y Técnicas.

Scanned with CamScanner



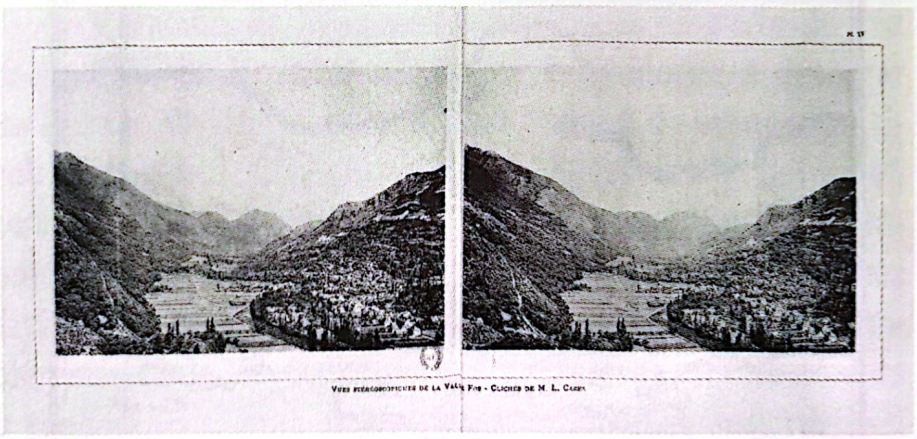


Figura 14. Una vista estereoscópica y el aparato para la construcción de imágenes de datos topográficos tal como aparece dibujado en el texto de Laussedat, *Recherches sur les instruments*, pp. xv y xvi. Biblioteca Nacional de Francia, Departamento de Ciencias y Técnicas.

Scanned with CamScanner

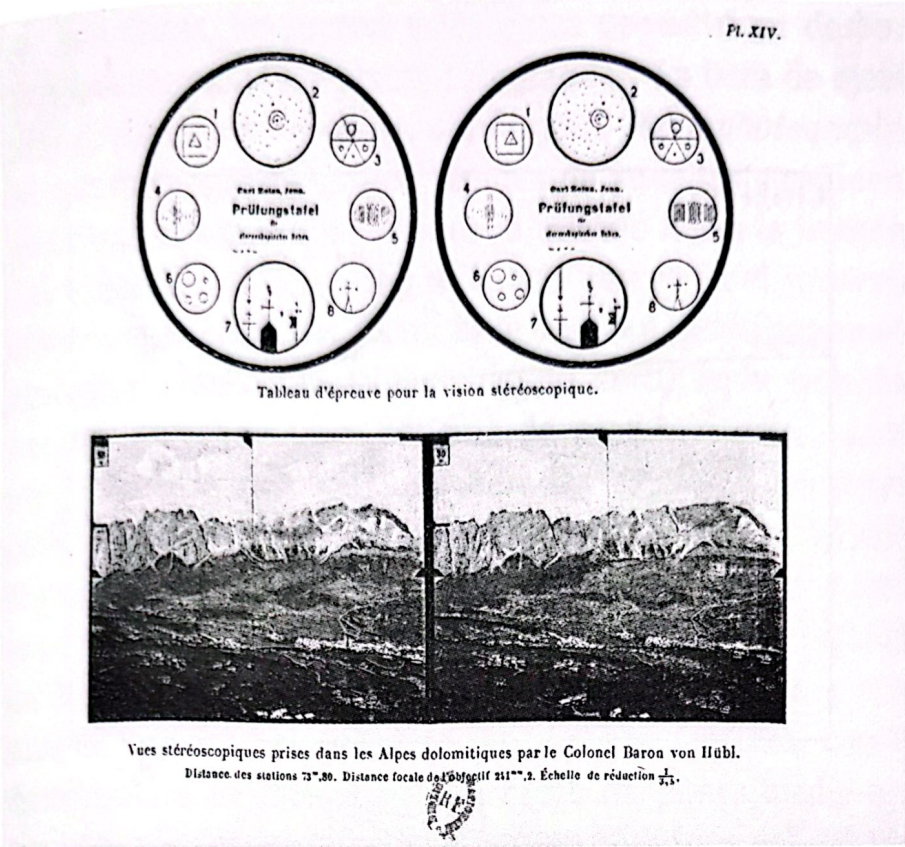


Figura 15. Una "tabla de pruebas" para la preparación de imágenes estereoscópicas con fines operativos en *Recherches sur les instruments*, p. xvi. Biblioteca Nacional de Francia, Departamento de Ciencias y Técnicas.

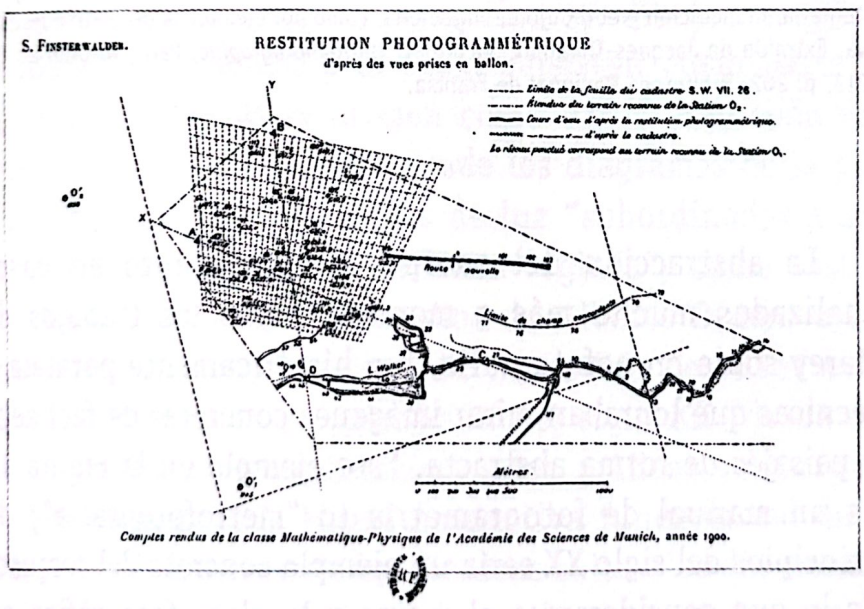


Figura 16. Construcción de una vista aérea. En *Recherches sur les instruments*, p. x. Biblioteca Nacional de Francia, Departamento de Ciencias y Técnicas.

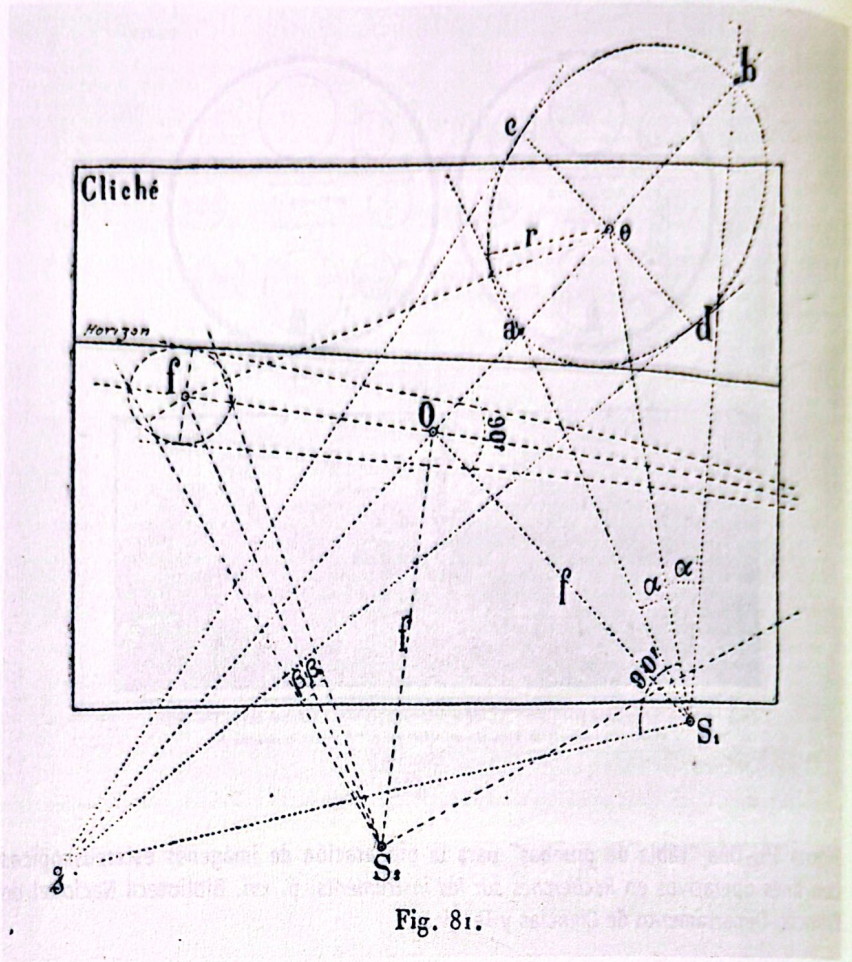


Fig. 81.

Figura 17. La placa de imagen como lugar de abstracción que conecta la historia de la fotografía, la medición y el dibujo de ingeniería, como por ejemplo la geometría descriptiva. Extraído de Jacques-Théodore Saconney, *Métrophotographie*, París, O. Doin et fils, 1913, p. 202. Biblioteca Nacional de Francia.

La abstracción del cuerpo en movimiento en casos analizados mucho más a menudo, como los trabajos de Marey sobre cronofotografía, fue históricamente paralela a técnicas que lograban mirar imágenes concretas de fachadas y paisajes de forma abstracta. Este ejemplo en la Figura 17 de un manual de fotogrametría (o "metrofotografía") de principios del siglo XX sería un ejemplo concreto del reajuste de lo que consideramos el marco y la placa fotográfica en relación con sus potenciales capas abstractas con la ayuda de guías.

Scanned with CamScanner

Las líneas, las formas y los datos geométricos desbordan los marcos de las placas fotográficas. La lista de ejemplos de Saconney en el manual de 1913 *Métrophotographie* es una buena condensación técnica de aquellas cuestiones que caracterizan una determinada actitud hacia la imagen. Las imágenes son una cosa, mientras que es en el contexto institucional donde las técnicas se vuelven verdaderamente operativas. Los datos del patrimonio cultural de fachadas arquitectónicas podrían ser uno de esos contextos, pero, como queda claro a estas alturas, las posibilidades emergentes de observación aérea (por ejemplo, para el ejército francés) que ofrecía la fotografía elevada por globos, cometas y aviones fueron un contexto de desarrollo. La historia de la fotogrametría como parte del dibujo técnico y otro tipo de imágenes se relaciona, en muchos sentidos, con la demostración de esos principios como un punto medio entre lo que la perspectiva lineal era en términos del cálculo de la imagen y las proporciones de los planos de superficie y lo que se transmite del siglo XIX a la imagen arquitectónica actual, por ejemplo.

Líneas y formas geométricas, triángulos de cálculo trigonométrico, líneas de todo tipo en dibujos, mapas y fotografías: el punto y la línea persisten como parte de la construcción de la imagen como datos. Hay toda una historia medial de la línea desde los diagramas de la pintura renacentista y los rayos de luz "subordinados a una geometría euclidiana de la línea reglada", como sostiene Sean Cubitt. De los estudios de Alberto Durero sobre imágenes de medidas (como *De la medida* de 1525) a las líneas industriales de animación del siglo XX (desde caballos hasta un famoso ratón) y los gráficos vectoriales, Cubitt demuestra la lógica productiva fundamental de la línea: fundamental para las técnicas culturales del trazado y las retículas. Cubitt sostiene que "como instrumento de composición y medio de abstracción, el trabajo central de la línea es abstraer la forma de la multiplicidad de la

Scanned with CamScanner

percepción, seleccionar y traducir la realidad y la experiencia de ella en signos y, al componer el esquema de la imagen, extraer los bordes de lo que realmente se puede ver: el color y la textura".[65]

También podemos añadir a la mezcla las líneas que surgen fuera del dibujo y otras artes: la multitud de líneas científicas, matemáticas. Un caso especial es la teoría de grafos, tal como aparece en la obra de Leonhard Euler y como solución al problema de los siete puentes de Königsberg en 1736. Aquí la abstracción de la topografía urbana de la ciudad en nodos y bordes también sirve como creación de grafos en diferentes planos horizontales –esto es, en grafos planos y, posteriormente, en todas las formas multidimensionales en que los nodos y los bordes se practican a través de la ciencia de datos más reciente–. Una ciudad viva compleja se calcula como rutas optimizadas. Las líneas y los puntos se convierten en datos (puntos y grafos). En algunos casos, también ocurre a la inversa: los datos tabulados se convierten en mapas instrumentales; como la visualización de datos en el caso decimonónico de los mapas isotérmicos que Birgit Schneider conecta con el emergente e influyente giro de una cartografía climática planetaria que hace visible fuerzas invisibles (como las medias de temperatura ordenadas estadísticamente) en vastos territorios geográficos. Las líneas horizontales dibujadas y en constante fluctuación marcan un espacio planetario diferente del terreno visible.[66]

Las líneas son mediadores evanescentes que hacen que las áreas, las formas y los objetos se destaquen como entidades medidas. Lo que se rastrea como umbrales de visibilidad e invisibilidad son también, en otro registro, umbrales de visualidad e invisualidad: las cosas vistas contienen potenciales operativos en cuanto datos. Puede que

65. Sean Cubitt, *The Practice of Light*, op. cit., p. 70.

66. Birgit Schneider, *Klimabilder*, op. cit., pp. 163-168.

Scanned with CamScanner

la línea como entidad material y texturada desaparezca en esta operativización lineal –algo que señala Tim Ingold–,[67] pero al desaparecer también trae a la existencia otras cosas gracias a este procedimiento geométrico artificial.

Para Ingold, la línea se convierte en una instancia clave de las prácticas de conocimiento. Las líneas rectas juegan un papel particular en las instituciones de las que nos ocupamos en este capítulo (aunque las líneas topográficas no sean necesariamente rectas, las relaciones pueden calcularse como proporciones geométricas). Entendidas como trazados [*plotlines*] y como guías [*guidelines*], las líneas organizan el espacio y las superficies de modos que se relacionan con el argumento de Krämer sobre las técnicas culturales de aplanamiento. Esto incluye la producción de superficies mediante líneas y la posterior alineación de esas superficies que se vuelven constitutivas de diferentes prácticas (gráficas) de conocimiento, como los diagramas. Para citar a Ingold:

> La línea recta está implícita en esta visión en dos sentidos bien diferenciados: en primer lugar, en la constitución de la propia superficie; en segundo lugar, en la construcción del montaje que se va a instalar sobre ella. Para lo primero, imaginemos una línea rígida que se va desplazando poco a poco en toda su longitud, en una dirección ortogonal a ella misma. Al moverse, extiende o desenrolla la superficie de un plano [...]. Para lo segundo, imaginemos que el plano está marcado con puntos y que esos puntos forman en su conjunto un diagrama. Esta es, en resumidas cuentas, la relación entre nuestras dos manifestaciones de la línea recta. Una es intrínseca al plano, en cuanto elemento constitutivo de este; la otra es extrínseca, en el sentido de que su borradura dejaría intacto el plano. En lo que sigue, y por motivos que se

67. Tim Ingold, *Líneas*, op. cit.

Scanned with CamScanner

la construcción de un mundo de líneas de medición que él llamó *metrofotografía* y que incluía tanto técnicas de dibujo como fotográficas. Como se mencionó, la inversión de la línea es una forma interesante de empezar a considerar técnicas planetarias como el trazado (de territorios) en cuanto ontologías operativas que están en la base de las prácticas arquitectónicas y de propiedad. Asimismo, concebir la medición del arco geodésico como un elemento para establecer retículas es una parte central de la historia en torno a la mediación de superficies planetarias, paisajes, fachadas arquitectónicas y lo que vemos como imágenes (fotográficas y otras). Por lo tanto, estoy interesado en cómo la cuestión de las líneas que definen las imágenes-medición es traspuesta a diferentes escalas e instituciones de creación de imágenes; por ejemplo, en lo relativo a los datos geométricos y planetarios.

En los mundos de Peter Sloterdijk, los mapas y otros medios de representación planimétricos presentan la "globalización como imagen", un concepto que debe entenderse en el sentido más literal de técnicas culturales de elaboración de planos horizontales al servicio de la navegación y otras operaciones. Según Sloterdijk, "el imperialismo es planimetría aplicada, es decir, el arte de reproducir esferas en superficies y mundos en gráficos".[71] Este enfoque aplica a cartas navales y a levantamientos topográficos, así como a la transformación de la imagen en un plano pictórico que ayuda a medir territorios y también otras dimensiones. Esto resuena con el aspecto mencionado más arriba: los mapas son interfaces para el cálculo, y el mapa marítimo es un ejemplo en la historia en el que "el mapa es, efectivamente, como una regla de cálculo en 2D que incorpora, en un formato precalculado, enormes masas de información".[72]

71. Peter Sloterdijk, *En el mundo interior del capital*, op. cit., p. 126.

72. Valérie November, Eduardo Camacho-Hübner y Bruno Latour, "Entering a Risky Territory", op. cit., p. 585.

Scanned with CamScanner

En otras palabras, el planeta es operativizado como una imagen-mapa con trazados y guías; la navegación no consiste en una relación mimética entre el mundo y la representación en la imagen (mapa), sino en un movimiento de coordinación sobre superficies de diferentes materiales y variables del terreno.[73] Si bien la navegación es una técnica cultural relacionada con estas cuestiones de la frontera porosa entre el exterior y el interior, el mundo y la imagen, esta se sustenta en las mediciones precalculadas y codificadas existentes. Dicho de otro modo, la cuestión de quién decide qué medidas han de ser utilizadas resuena estrechamente con el punto de Azoulay sobre "el derecho a diseccionar". Esto remite al derecho a trazar y extraer que se integra en una historia de la fotografía como técnica imperial: "Se da por sentado el derecho a diseccionar y estudiar los mundos de las personas –las expediciones napoleónicas son un ejemplo paradigmático– y convertir sus fragmentos en piezas a ser meticulosamente copiadas".[74]

La expedición geodésica francesa de la década de 1730 es un ejemplo especialmente apto para fundamentar el argumento, ya que traslada los temas del libro a la cuestión de la imagen a gran escala (de hecho, tan grande como el planeta). Del mismo modo, muchas de las expediciones y proyectos posteriores serían de interés, aunque queden fuera del alcance de este libro. Las prácticas geodésicas se enlazan con diferentes hilos de relevancia. Por caso, el establecimiento del estándar del metro francés (como una parte en diez millones del meridiano terrestre) lleva las huellas de la medición geodésica que, a su vez, retroalimenta el estándar a través del cual las mediciones territoriales se vuelven comparables.[75] El vínculo entre la práctica

73. Ibíd., pp. 586-587.

74. Ariella Aïsha Azoulay, *Potential History*, op. cit., p. 40.

75. Para una visión detallada, que es más compleja que la que menciono, ver Michael Kershaw, "The 'Nec Plus Ultra' of Precision Measurement:

Scanned with CamScanner

de la medición, la fijación de estándares, la mediación de imágenes y las prácticas de detección y cálculo es la razón por la que la geodesia es interesante para la discusión de las imágenes operativas. Algo de esto se hace aún más evidente en el contexto del siglo XX, ya que el paso de los mapas (de papel) a la navegación por radio y al GPS ofrece una narrativa de los medios técnicos y las imágenes no representacionales. Por ejemplo, la capacidad del GPS para resolver los problemas de la triangulación y trilateración mediante su medición operada por señales vía satélite debía proporcionar no solo precisión, sino un nuevo tipo de "espacio de conocimiento intangible de puntos electrónicos que comparte espacio con el mundo físico pero no se refiere a él".[76] La interconexión de distintas necesidades institucionales pasa a ser característica del GPS y de la coordinación global como infraestructura para usos operativos, "y esto integra el estudio cotidiano de los límites de la propiedad o los trabajos de ingeniería con la guerra intercontinental, sin ningún esfuerzo especial".[77]

En el trasfondo de ese punto acerca de nuestra actual focalización y medición por satélite, la expedición de 1730 podría parecer rudimentaria. Después de todo, seguía estando atada a la superficie de la Tierra, sin poder calcular la base de la imagen de navegación desde la órbita. Pero, en condiciones mucho más rigurosas, el proyecto de la expedición era medir la forma exacta de la Tierra, una cuestión de interés no meramente metafísico, sino también práctico para los fines de la navegación y aquellos temas de control colonial a larga distancia[78] ya mencionados en nuestra discusión de la hidrografía naval, por ejemplo. Se trata de

---

Geodesy and the Forgotten Purpose of the Metre Convention", *Studies in History and Philosophy of Science*, nº 43, 2012, pp. 563-576.

76. William Rankin, *After the Map*, op. cit., p. 280.

77. Ibíd., p. 281.

78. John Law, "On the Methods of Long-Distance Control", op. cit.

Scanned with CamScanner

lo que Mary Louise Pratt ha llamado "la primera gran expedición científica internacional de Europa"[79] y la puesta en marcha de un nuevo tipo de "conciencia planetaria", junto con el sistema clasificatorio publicado por Carl Linnaeus (más tarde Von Linné) en 1735. La expedición consistía en dos equipos cuyas perspectivas comparativas debían resolver el debate que se había prolongado durante años a ambos lados del Canal: si era correcta la explicación de Newton sobre la forma de la Tierra (como un esferoide oblato) o la versión contrapuesta (errónea) promovida por el astrónomo Jean-Dominique Cassini (un esferoide prolato).

El debate anglo-francés era un debate sobre métodos, cálculos y observaciones y derivó en que ambas partes fueran enviadas a medir cómo la superficie terrestre había establecido sus tierras. Mientras que de Maupertuis, en su viaje hacia Laponia vía Suecia,[80] hizo sus mediciones trigonométricas para la vista del círculo polar ártico, los resultados comparativos se obtuvieron a partir del infame viaje de La Condamine, Godin y Bouguer a Perú,[81] iniciado unos años antes. De esta manera, gracias a este primer caso de medición comparativa planetaria, las líneas de latitud podían medirse más cerca del polo norte y el ecuador, con lo cual ambas mediciones revelarían ese detalle decisivo sobre la forma. O, como lo expresa de Maupertuis en 1738 en *La Figure de la Terre*, tras haber vuelto de Laponia en agosto del año anterior: ser capaz de ver y posicionarse en el globo y en los mapas hechos de cuadrículas de latitud y longitud es inútil a menos que uno conozca la medida exacta de sus grados. Y estos varían en función de dónde uno se encuentre.[82] Esta

79. Mary Louise Pratt, *Ojos imperiales. Literatura de viajes y transculturación*, México, FCE, 2010, p. 44.

80. En lo que hoy es el norte de Finlandia, incluyendo lugares como Tornio y Kittilä, o "Kittis".

81. En lo que es hoy Ecuador.

82. Pierre-Louis Moreau de Maupertuis, *La Figure de la terre: Déterminée par les observations de Mm. de Maupertuis*, París, Imprimerie Royale, 1738, p. v.

Scanned with CamScanner

expedición se realizó en mucho menos tiempo y con menos inconvenientes que la otra, que tuvo problemas durante años, sobre todo debido al comportamiento indisciplinado de algunos de sus principales científicos.

El objetivo subyacente en la mente de Maupertuis, que se preparaba para las condiciones invernales y para registrar interesantes detalles antropológicos acerca de la cultura de los pueblos indígenas sami, era demostrar que "la longitud del grado de latitud de hecho aumentaba a medida que uno se desplazaba hacia el norte".[83] Esto equivalía a decir que Newton tenía razón en medir empíricamente lo que había propuesto mediante cálculos. Todo el debate entre cartesianos y newtonianos muestra las múltiples capas en la narrativa de los argumentos científicos hacia principios del siglo XVIII –con figuras como Voltaire, con su poder retórico, fuertemente implicadas– y es un estudio de caso fascinante para los historiadores de la ciencia. En efecto, como señala Mary Terrall, tiene que ver con el modo en que los escritores y científicos involucrados "convirtieron observaciones, cálculos y teorías en [...] representaciones y luego intentaron movilizar un consenso entre sus colegas y entre un público más amplio"[84] con el fin de dar consistencia a esas representaciones. Aquí, el tema de la "representación" también es tomado literalmente como una representación de la imagen operativa de la Tierra y su medida, desde una perspectiva tanto científica como geopolítica.

Registrar y comparar la medida exacta de un grado del arco del meridiano es una versión del problema de las líneas que dividen el globo en retículas y trazados. La imagen/marco de la retícula se vuelve esencial para todo tipo de fines en contextos de datos y cartografía, pero el hecho mismo de establecer la retícula fue una operación

83. Larrie D. Ferreiro, *La medida de la Tierra*, op. cit. Para descripciones de viajes de la expedición al norte, ver Pierre-Louis Moreau de Maupertuis, *La Figure de la Terre*, op. cit.

84. Mary Terrall, "Representing the Earth's Shape", op. cit., p. 219.

Scanned with CamScanner

no menos significativa para la historia de la creación de imágenes. Así pues, las operaciones técnicas que mapearon la Tierra, y le dieron una forma determinada, constituyen aquí un precursor determinante de las revelaciones de finales de los años sesenta y principios de los setenta, cuando la Tierra fue vista desde el espacio. Este es un hito en el proyecto de diseño planetario sustentado en una imagen fotográfica y en los imaginarios que desencadenó, y las imágenes a nivel de superficie son igualmente significativas en nuestra historia. Si bien las técnicas de esa combinación de medición manual por cadenas y cálculos trigonométricos han sido reemplazadas por el GPS que circula por el planeta y lo detecta en una imagen compuesta dinámica, todavía estamos articulando las cosas en el período de trescientos años de una arqueología medial de las imágenes operativas.

La teledetección adopta dos tipos de formas a partir de las cuales se producen imágenes. Podemos construir instrumentos que observen señales desde lejos, o podemos recorrer grandes distancias a fin de traer de regreso los datos necesarios para una imagen. A veces son las imágenes las que se encargan del transporte. Esto también es "teledetección", aunque por otros medios y tal vez con las comillas necesarias para subrayar el significado ampliado del término.[85] Si bien este trabajo geodésico de medición de la verdadera forma de la Tierra es un buen ejemplo del trabajo de los "móviles inmutables" a los que Latour se refiere como la función de captura de datos en mapas, diagramas y otros objetos portátiles de conocimiento, también es un ejemplo en la logística que está por detrás del establecimiento de "centros de cálculo".[86]

85. Sobre las diferencias entre fotogrametría y teledetección, ver también Armin Gruen, "Everything Moves: The Rapid Changes in Photogrammetry and Remote Sensing", *Geo-Spatial Information Science*, vol. 24, n° 1, 2021, pp. 33-49.

86. Bruno Latour, "Visualización y cognición", op. cit.

Scanned with CamScanner

La creación de imágenes, mapas y líneas (geométricas) jugó un papel central en el doble trabajo de las guías y los trazados operativos (ver Figura 18). Además de producir datos e imágenes de medición (en su mayoría de valor metodológico), los viajes presentaban una interesante mezcla de instrumentos, observaciones y cálculos. Citando a Terrall, que detalla las expediciones de la década de 1730:

> Todas las partes acordaron el diseño general de las operaciones técnicas, que incluían la triangulación para determinar las distancias terrestres y observaciones estelares para establecer la latitud. Las observaciones meridianas de la distancia angular de las estrellas designadas desde el cénit, tomadas en dos estaciones de observación distintas, definían la diferencia de latitud entre las dos ubicaciones. Su separación angular podía entonces compararse con la distancia lineal entre ellas, calculada por triangulación. El resultado final es una comparación de la latitud, expresada en grados de arco, con la longitud sobre el terreno. En una esfera, la longitud de un grado sería igual a lo largo de todo el meridiano. En una esfera estirada, la longitud disminuiría del ecuador al polo, y a la inversa para una esfera oblata.[87]

Los instrumentos para la expedición al norte fueron diseñados y fabricados en Inglaterra y Francia: un telescopio de tránsito, un péndulo, un reloj, cuadrantes y un sector cenital. El telescopio, que en sí mismo forma parte de la historia de la visibilidad y la invisibilidad mencionada brevemente en el capítulo anterior, en este caso se utilizó en combinación con el sector cenital para proporcionar exactitud en cuanto a la posición de las estrellas. Esto permitió ubicar al observador en la superficie terrestre y en

87. Mary Terrall, "Representing the Earth's Shape", op. cit., p. 220.

Scanned with CamScanner

relación con las estrellas.[88] En disputas científicas posteriores (y hubo unas cuantas), también se planteó la validez y el uso adecuado de los instrumentos.[89] Pero, además de una historia sobre comunidades científicas, se trata de una historia acerca de lugares. ¿Es visto el mundo como una imagen construida por la cartografía local (en este caso, el observatorio francés y las mediciones trigonométricas restringidas al territorio francés en Europa)? ¿O por expediciones comparativas que, al viajar a un lugar remoto (desde la perspectiva de los poderes imperiales de Europa), también establecían las posibilidades de futuros viajes: "métodos mejorados de navegación"[90] y "expansión colonial"?[91] De ahí que el término "utilidad" empleado para la medición geodésica se repita en las propias palabras de los expedicionarios, como en el informe de Maupertuis de 1738, tal como se señala en un escrito posterior que analiza "la promesa de extender el alcance de la Corona a rincones distantes del globo".[92]

88. Isaac Todhunter, *A History of the Mathematical Theories of Attraction and the Figure of the Earth: From the Time of Newton to That of Laplace*, vol. 1, Londres, Macmillan and Co., 1873, p. 97.

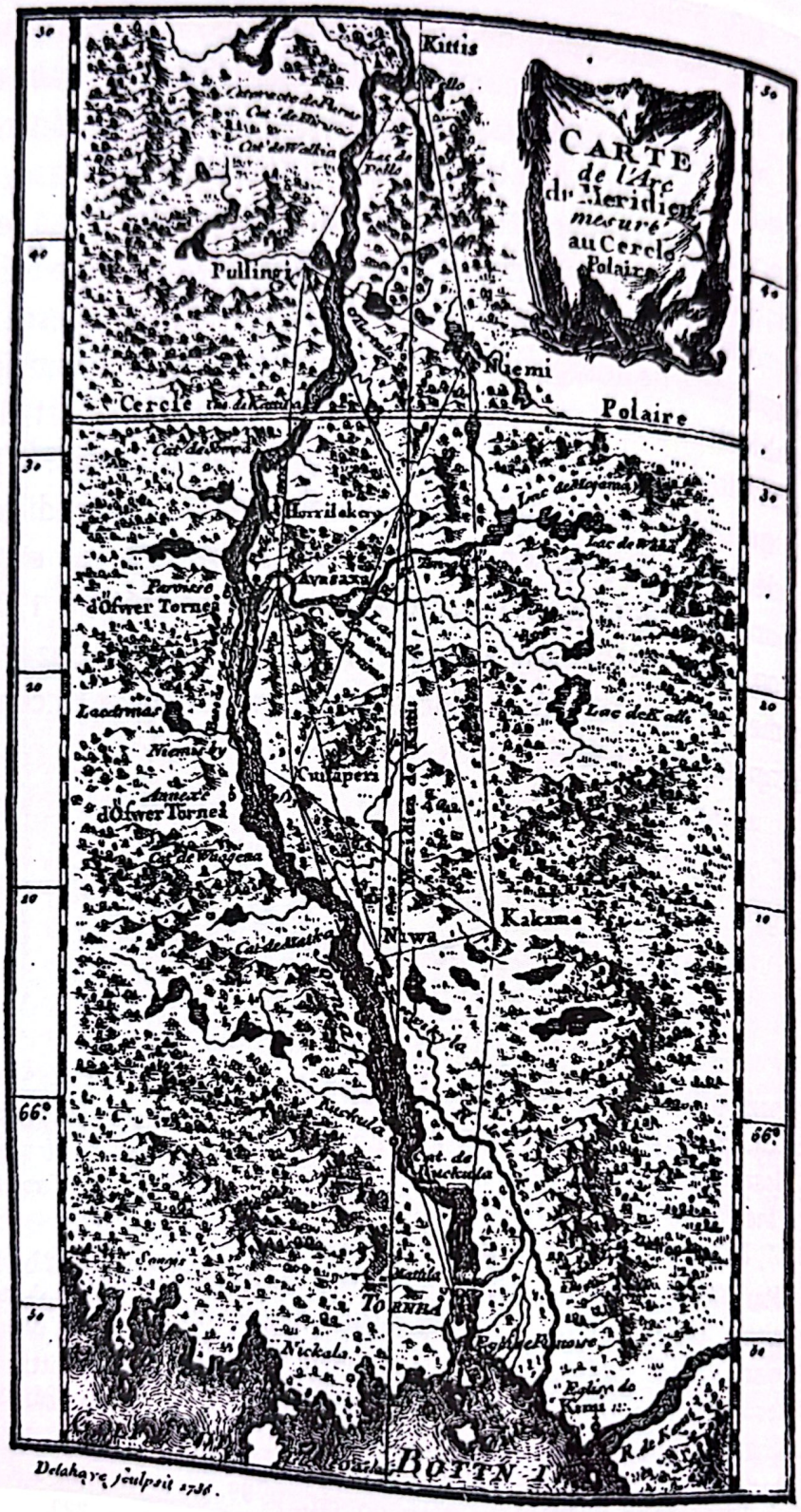
89. Mary Terrall, "Representing the Earth's Shape", op. cit., pp. 227-237. Asimismo, las mediciones de la gravedad con ayuda de un péndulo debían correlacionar los resultados sobre la forma de la Tierra. "Se hicieron importantes experimentos con péndulos en Pello, que está cerca de Kittis. El resultado es que un péndulo que oscila en un segundo en París hará 59 oscilaciones más en 24 horas en Pello." Isaac Todhunter, *A History of the Matemathical Theories of Attraction*, op. cit., p. 99.

90. Mary Terrall, "Representing the Earth's Shape", op. cit., p. 223.

91. Ibíd.

92. Ibíd.

Scanned with CamScanner


CARTE
de l'Arc
du Meridien
mesuré
au Cercle
Polaire
Kittis
Pullingi
Niemi
Cercle
Polaire
Horrilakery
Avasaxa
Paroisse
d'Ofwer Tornea
Lac de Kalli
Niemisby
Annexe
d'Ofwer Tornea
Cutaperi
Kakama
Niwa
Kuckula
Cat. de Kuckula
Mattila
TORNEA
Nickala
Eglise de Kimi
BOTTN
Delahaye sculpsit 1736.

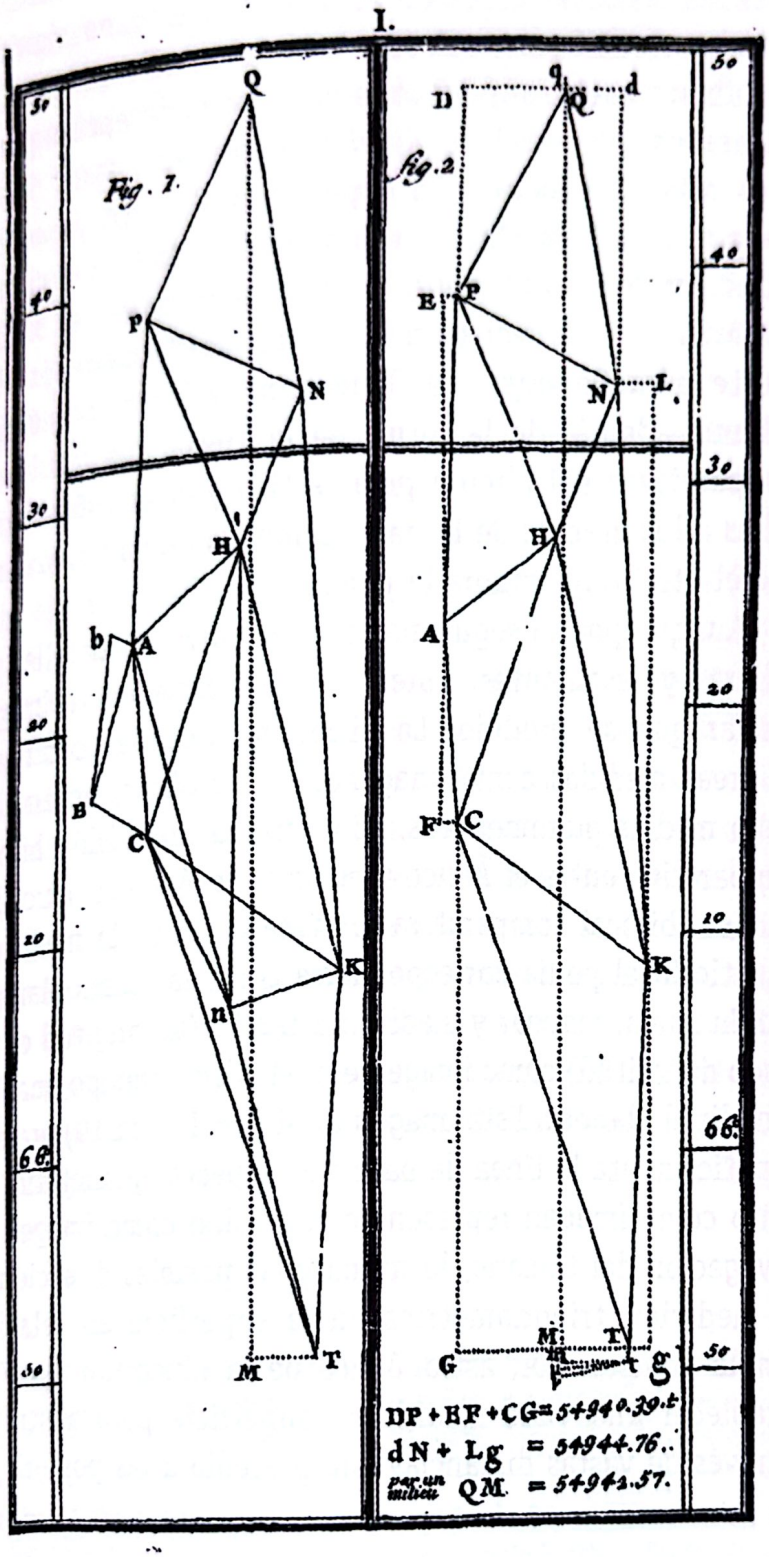


Figura 18. Dos ilustraciones extraídas del libro de Pierre-Louis Moreau de Maupertuis, *La Figure de la terre*, París, 1738. Biblioteca Nacional de Francia.

Scanned with CamScanner

Mientras tanto, cuando en 1738 llegaron a Perú las noticias sobre el éxito de Maupertuis, esto no significó para los científicos en el otro lado del mundo que su viaje se hubiera vuelto superfluo, a pesar de la decepción por lo retrasados que estaban. *Spoiler*: el proyecto tardó varios años más en concluir. La expedición al norte ya confirmaba el resultado clave: un grado de latitud en el círculo ártico era de 57.437 toesas en comparación con las 57.060 de París.[93] *Game over* para la carrera por la medición. Por suerte para Bouguer, La Condamine y los otros colaboradores, además de la forma de la Tierra, los resultados comparativos del círculo polar ártico y el ecuador serían útiles a los efectos de la navegación, lo que aun así hacía que el otro viaje valiera la pena.

Aunque podría seguir narrando los diversos detalles peculiares y fascinantes, quiero concentrarme en la imagen escalar que se produjo. La visión multiescalar codificada en áreas medidas como imágenes cartográficas, entendidas como medios planimétricos, consistía en una visión bifocal comparativa entre el Ártico y el ecuador. Además, otro tipo de vista bifocal comparativa formaba parte de la medición: un sitio local podía corresponderse con una escala planetaria. En suma, mapear y medir una región (la longitud de un grado de latitud) como imagen era, al mismo tiempo, mapear y medir el planeta. Esta imagen local (ver Figura 19) era matemáticamente la línea de base del "aspecto" planetario, no tanto como imagen representacional, sino como imagen de navegación del tamaño, la forma y las posibles direcciones. La medición trigonométrica en la superficie en relación con la comparación astronómica de la ubicación ayudó a establecer una vista medida en superficie pero abstraída a través de vastas distancias que precedió a las posteriores

93. Larrie D. Ferreiro, *La medida de la Tierra*, op. cit. La unidad de medición de la "toesa" equivale aproximadamente a 6,39 pies o 1,946 metros.

Scanned with CamScanner

imágenes compuestas de la Tierra desde el espacio.[94] Posteriores versiones de imágenes de la Tierra, desde la salida de la Tierra hasta la canica azul, circulan y son citadas profusamente como imágenes planetarias icónicas, pero no debemos olvidar las imágenes anteriores, como los datos técnicos producidos por las expediciones de la década de 1730.

El área precisa al sur de la ciudad de Quito (hoy la capital de Ecuador) es tanto la ubicación concreta de las líneas (o cadenas) de medición como el sitio de abstracción de las mediciones matemáticas que coordinan una simulación de la Tierra.[95] Así, la siguiente descripción del procedimiento geodésico recoge a su vez los principios de esta imagen simulada y operativa en la que las líneas medidas en la superficie terrestre permiten esta abstracción:

> Después de que la expedición confirmara la longitud de la cadena de triángulos, todo lo que se necesitaba para determinar la longitud de un grado de latitud eran observaciones astronómicas y cálculos matemáticos de rutina. Una vez que tuvieran la longitud total de la cadena, los científicos realizarían simples avistamientos de estrellas para establecer la latitud en cada extremo. Dividiendo la longitud de la cadena por la diferencia de latitudes se obtendría un único número: la longitud de un grado de latitud en el ecuador. Al comparar esto con la longitud de un grado de regreso en Francia, conocerían por primera vez la verdadera figura de la Tierra.[96]

94. Ver también Denis Cosgrove, *Apollo's Eye: A Cartographic Genealogy of the Earth in Western Imagination*, Baltimore, Johns Hopkins University Press, 2001.

95. Sobre la simulación de la Tierra desde Alberto Durero en adelante, ver también Leon Gurevitch, "Google Warming: Google Earth as Ecomachina", *Convergence: The International Journal of Research into New Media Technologies*, vol. 20, n° 1, 2014, pp. 85-107.

96. Larrie D. Ferreiro, *La medida de la Tierra*, op. cit.

Scanned with CamScanner

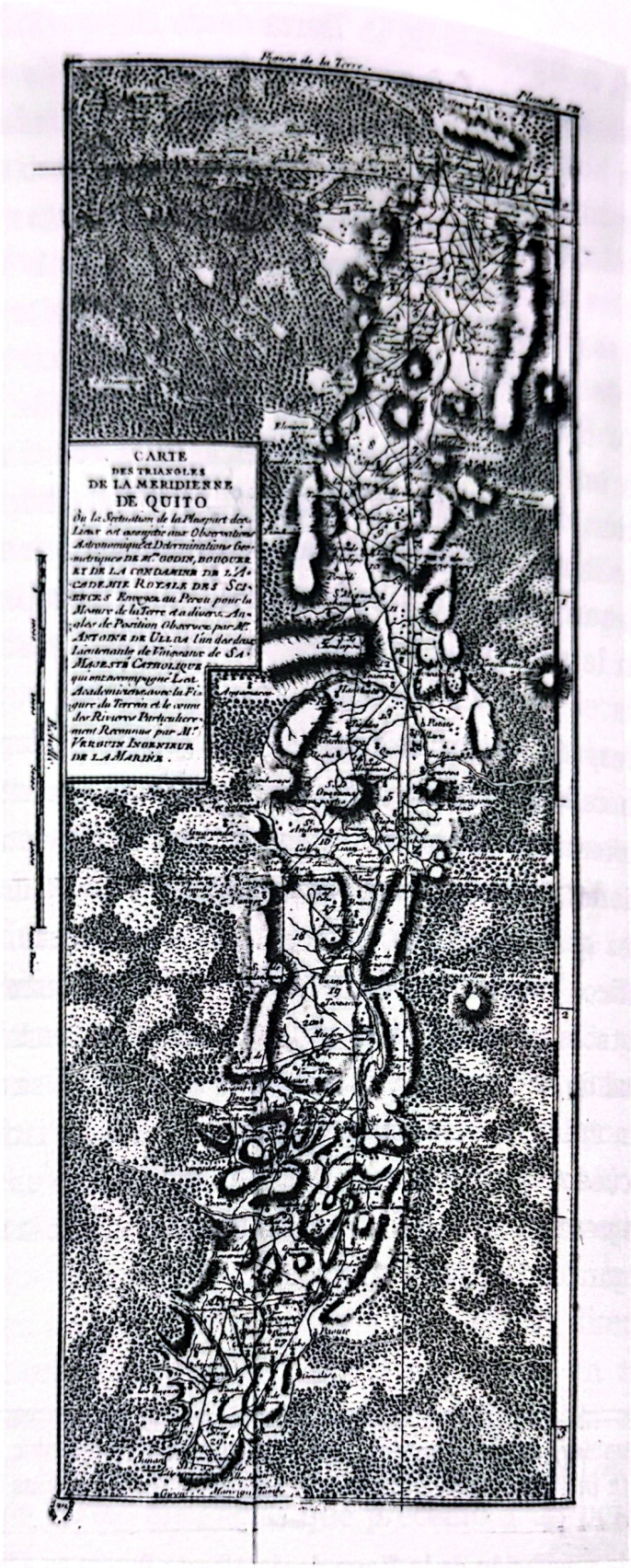


Figura 19. Triangulación de Quito como área de la línea de base local, a la vez una verdad terreno abstracta y concreta en la imagen cartográfica. Extraída del libro de Bouguer y La Condamine, *La Figure de la Terre*, París, 1749. Biblioteca Nacional de Francia, Departamento de la Reserva de Libros Raros.

Scanned with CamScanner

Esto describe algo que no es meramente un dibujo y que es anterior a las técnicas fotográficas y satelitales contemporáneas de observación de la Tierra. Sin embargo, la combinación de observaciones y notación funciona como un elemento en este breve esbozo de la arqueología medial de la imagen operativa de medición.

El episodio es solo uno más en la historia de las muchas e influyentes expediciones que siguieron –como los viajes de Humboldt y Darwin–, pero constituye un buen ejemplo para vincular la geodesia y los levantamientos topográficos como telón de fondo de lo que se conoce como fotogrametría. El caso peruano es interesante y contrasta con la mucho más fluida expedición a Laponia. En lugar de recibir ayuda del ejército sueco, Bouguer, La Condamine y compañía recurrieron al trabajo forzado y a esclavos. El viaje, además, podría caracterizarse como un trabajo de precisión matemática y medición bajo las condiciones del mal de altura que los científicos europeos padecieron. Esto presentaría entonces un contexto adicional para las abstracciones extra-terrestres y el trabajo de las imágenes operativas, que también dependían de la esclavitud colonial, entre muchos otros factores. Las imágenes planetarias son asimismo imágenes trabajadas, una observación que a su vez nos reenvía a elementos centrales en la obra de Farocki.

Pero, en lugar de terminar con Farocki, quiero recordar un argumento de Ariella Aïsha Azoulay sobre el imperialismo fotográfico que espero nos ayude a establecer lazos con temas que aparecerán en el próximo capítulo:

> En una fracción de segundo, el obturador de la cámara traza tres líneas divisorias: en el tiempo (entre un antes y un después), en el espacio (entre quién/qué está delante de la cámara y quién/qué está detrás de ella) y en el cuerpo político (entre aquellos que poseen y operan dichos dispositivos y se apropian y acumulan su producto y aquellos cuyo rostro, recursos o mano de obra se extrae).

Scanned with CamScanner

> El trabajo del obturador no es una operación aislada, ni se restringe únicamente a la fotografía. Si los obturadores al servicio de soberanos mezquinos se limitaran solo a las cámaras y no operaran en otros ámbitos –en los que la violencia perpetrada por el movimiento brusco de sus cuchillas golpea a los cuerpos más de cerca–, la salida de escena de la cámara y del fotógrafo no necesariamente sería parte de un régimen devastador.[97]

Esta descripción es una poderosa forma de dar cuenta de las prácticas del dibujo y la fotografía que hemos discutido en este capítulo. Pero el obturador no era el único medio de división, y lo fotográfico es solo una parte de un linaje de operaciones. En efecto, el obturador se basa en la premisa de líneas divisorias: temporales, espaciales y corporales. Por un lado, esas líneas son parte de diversas prácticas institucionales interesadas en la topografía, las líneas costeras, la navegación y la militarización de la geometría descriptiva (según Gaspard Monge); por otro lado (aunque muy relacionado con lo anterior), se trata de líneas de ontologías operativas a través de las cuales comienzan a producirse abstracciones y simulaciones. Las líneas que retornan en la creación de imágenes más recientes, desde las técnicas cartográficas hasta el GPS y vistas compuestas del mundo como Google Earth,[98] son de un orden técnico distinto, pero son pertinentes al esbozar la cuestión de la imagen *operativa*. Si bien este tipo de prácticas estaban respaldadas, a menudo, por el prestigio imperial de instituciones científicas o militares, no debemos olvidar lo defectuosas que eran: la idea de una práctica hegemónica de la medición como ejercicio de poder debe complementarse con la persistencia de errores, fallos estúpidos, borracheras y también lisa y llana incompetencia.

97. Ariella Aïsha Azoulay, *Potential History*, op. cit., pp. 5-6.
98. Leon Gurevitch, "Google Warming", op. cit.

Scanned with CamScanner

Un buen ejemplo de esto es la expedición de Bouguer y La Condamine. Las operaciones imperiales –y las imágenes operativas– están plagadas de errores y distan de la mirada racional e incorpórea con la que (a veces) se las proyecta. Habría que escribir otro libro solo sobre este tema: *la imagen inoperante*.

Incluyendo tanto los errores humanos como los desperfectos técnicos, estoy tentado de explorar algunos otros temas relacionados con las prácticas contemporáneas de creación de imágenes digitales que funcionan mediante la medición, la triangulación y el escaneo láser.[99] Pero volveré sobre ese tipo de mundos de datos en el capítulo 5. Lo que está en juego aquí son las posibilidades operativas de la medición como una forma de transitar de mundos tridimensionales a planos bidimensionales y, en algunos casos, regresar a modelos y simulaciones tridimensionales (como ocurre, por ejemplo, en las prácticas arquitectónicas y otras prácticas espaciales y urbanas). Los gráficos por computadora son una variante posterior –y por demás significativa– en una arqueología de los medios en la que las imágenes y los datos se hallan en tensión productiva.[100]

De ahí que el argumento sobre la línea de medición remita a la fuerza tanto filtrante *como* productiva de la línea. Esas fuerzas se integran en varios mecanismos de captura, incluidos los territorios de superficie y las superficies de imagen a lo largo de los siglos XVIII y XIX. Sin embargo, aunque este capítulo se haya centrado en mayor o menor medida en esos casos tempranos, está estrechamente conectado con el argumento más general sobre las imágenes operativas y, como mostraremos en el próximo capítulo, con las prácticas contemporáneas de observación (y de

99. Mario Carpo, *The Second Digital Turn*, op. cit., pp. 120-129.

100. Jacob Gaboury, *Image Objects*, op. cit. Ver también Steve F. Anderson, *Technologies of Vision: The War Between Data and Images*, Cambridge, MIT Press, 2017.

Scanned with CamScanner

ESTÉTICA OPERATIVA: UN CINE PARA LA GESTIÓN TERRITORIAL

e es un libro sobre culturas visuales e invisuales en las
las imágenes son operativamente parte de institucio-
plataformas y, por tanto, también de procedimientos
matizados. Los capítulos anteriores han destacado las
genes operativas principalmente como operaciones y
secundariamente como imágenes. Las imágenes se
ierten en datos y los datos en modelos (estadísticos),
uego actúan como mecanismos capaces de formatear
nos a su imagen y semejanza. La movilización de la
le invisualidad no apunta solo a concluir que las imá-
contemporáneas son invisibles (lo que es correcto,
rto sentido, si se intenta verlas a través de los ojos
stema perceptual encarnado en los humanos), sino
n a señalar que esta situación concierne a la circu-
y operativización de las imágenes en la logística de
taformas, que no replican simplemente lo que se ve.
ágenes cumplen un papel central, en términos epis-
gicos, ya que se han convertido en parte de la captura

Scanned with CamScanner

4

ESTÉTICA OPERATIVA: UN CINE PARA LA GESTIÓN TERRITORIAL

Este es un libro sobre culturas visuales e invisuales en las que las imágenes son operativamente parte de instituciones, plataformas y, por tanto, también de procedimientos automatizados. Los capítulos anteriores han destacado las imágenes operativas principalmente como operaciones y solo secundariamente como imágenes. Las imágenes se convierten en datos y los datos en modelos (estadísticos), que luego actúan como mecanismos capaces de formatear entornos a su imagen y semejanza. La movilización de la idea de invisualidad no apunta solo a concluir que las imágenes contemporáneas son invisibles (lo que es correcto, en cierto sentido, si se intenta verlas a través de los ojos del sistema perceptual encarnado en los humanos), sino también a señalar que esta situación concierne a la circulación y operativización de las imágenes en la logística de las plataformas, que no replican simplemente lo que se ve. Las imágenes cumplen un papel central, en términos epistemológicos, ya que se han convertido en parte de la captura de datos y porque participan en el diseño de entornos:

Scanned with CamScanner

esto puede aplicarse en el sentido restringido (pero influyente) de, por ejemplo, las imágenes arquitectónicas y sus plataformas de software que incorporan datos (por caso, datos del terreno) en el rediseño de los paisajes urbanos y no urbanos. La arqueología medial de las imágenes y la medición planetaria es un ejemplo de esto: una historia de cálculo y renderización que define la producción de la Tierra antes de la era digital, de manera similar a como lo hacen, de formas mucho más complicadas, en las plataformas de datos contemporáneas de observación invisual de la Tierra.[1] En palabras de Leon Gurevitch, esto constituye un linaje histórico que va desde el mapamundi de Durero y Stabius de 1515 hasta la plataforma Google Earth como visualización de datos "de los sistemas terrestres bajo los auspicios de los efectos de simulación de los medios digitales".

Trazar una historia de los globos terráqueos y las imágenes de la Tierra no es el principal interés de este libro. No obstante, sí está relacionado con las prácticas de renderización simbólica y operativa de las superficies de la Tierra para diversos fines, desde la focalización hasta la topografía, la gestión y otras formas de control que generalmente se investigan como parte de la era satelital, pese a que hayan surgido en períodos anteriores, como en la investigación de operaciones. Estas imágenes conciernen a lo que hay en ellas, a lo que representan y dónde son movilizadas –y en qué punto redefinen el lugar e introducen una reconfiguración de ese espacio–. Las imágenes son también técnicas culturales (ver capítulo 1) y esta característica se revela en una variedad de casos que se han presentado a lo largo de este libro.

1. Leon Gurevitch, "Google Warming", op. cit., p. 103. Ver también Denis Cosgrove, *Apollo's Eye*, op. cit.

Scanned with CamScanner

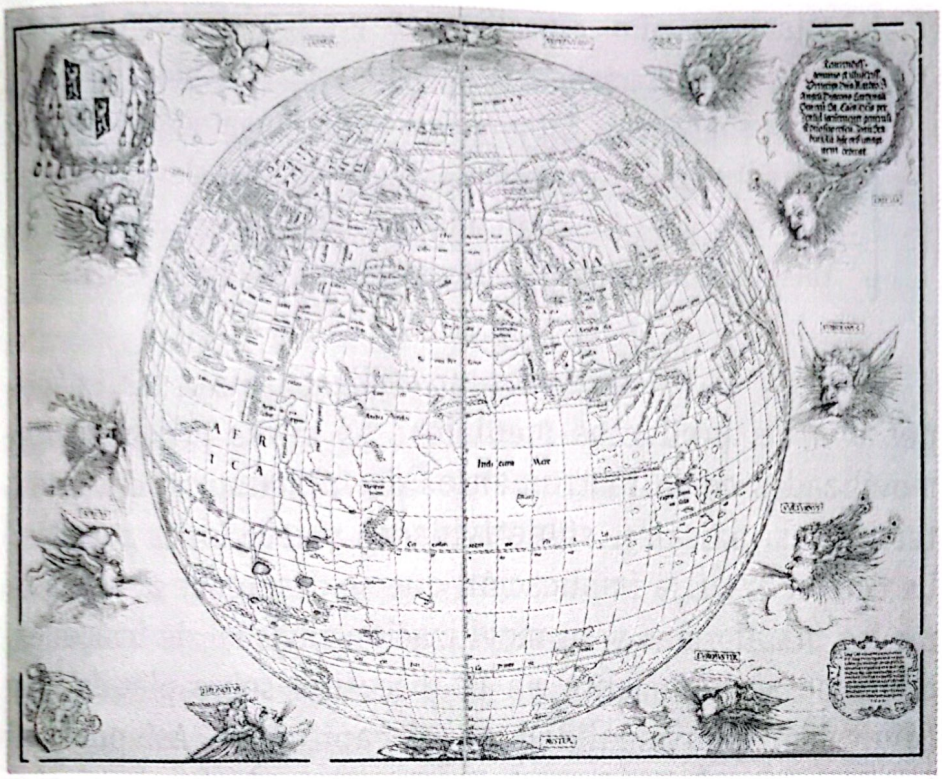


Figura 20. El mapamundi de Alberto Durero y Johannes Stabius de 1515: *Mapa terrestre del hemisferio oriental*. Xilografía, Museo Británico ("Presentado por la Biblioteca Imperial, Viena, noviembre de 1848"). Cortesía del Patronato del Museo Británico.

El formateo es una de esas operaciones. También es un término familiar para las operaciones mediales más allá de las plataformas digitales: formatear, reformatear, preparar y estandarizar. Si bien los formatos tienen un significado específico en las prácticas y los estudios de medios (en torno a cuestiones de contenido), también están relacionados con la especificación de estándares. Puede decirse que se aplican a la preparación de canales de interoperabilidad que pertenecen al hardware, los protocolos y la interfaz con los usuarios. También pueden aplicarse a múltiples aspectos de las arqueologías mediales de las imágenes, incluida la fotografía. Como dice Roland Meyer a propósito de la operativización del retrato:

> Antes de tener un formato, las imágenes están sujetas a procesos repetibles y estandarizables de formateo: de

Scanned with CamScanner

> establecimiento, especificación y estandarización de marcos, configuraciones, divisiones y disposiciones materiales y simbólicas. Estos procesos de formateo organizan y estructuran las imágenes como productos de tecnologías mediales y las integran en montajes técnicos más amplios tales como álbumes, archivos y bases de datos.[2]

Pero ¿y si los formatos no aplican solo a las imágenes o a los productos mediales? ¿Y si las imágenes son movilizadas como instrumentos de formateo de entornos, territorios, paisajes, subjetividades y relaciones sociales? De esto se trata la implicación que se desprende al considerar las plataformas y su movilización invisual de imágenes, tal como se argumenta en la discusión sobre plataformas (digitales) e invisualidad en el capítulo 2. Así pues, el formateo empieza a regir como una técnica operativa específica que caracteriza una determinada relación con entornos humanos y no humanos. Aquí, las operaciones de imágenes son entendidas en términos de un conjunto en cascada de técnicas culturales asociadas que no se restringen a la cultura *visual*: medir, focalizar, abordar, formatear, analizar, sintetizar, calcular, estandarizar, proyectar, predecir, etc. Esos serían algunos de los términos incluidos en cualquier glosario de imágenes operativas. Y, en cualquier caso, estos son algunos de los términos que estructuran este libro en todos sus capítulos.

¿Por qué, entonces, crear imágenes? ¿Sirven de algo las prácticas pictóricas o representacionales si lo único que importa es la parte operativa de la ecuación? ¿Existe

2. Roland Meyer, "Formatting Faces: Standards of Production, Networks of Circulation, and the Operationalization of the Photographic Portrait", en Marek Jancovic, Axel Volmar y Alexandra Schneider (eds.), *Format Matters: Standard, Practices, and Politics in Media Culture*, Luneburgo, Meson Press, 2020, p. 163. Sobre los formatos más en general, ver también Jonathan Sterne, *MP3: The Meaning of a Format*, Durham, Duke University Press, 2012.

Scanned with CamScanner

una práctica cinemática o visual de la cultura invisual? ¿O eso es un oxímoron? ¿Qué relación guardan los métodos artísticos que se ocupan de estas operaciones invisuales? La obra de Farocki, como ha señalado Thomas Elsaesser, puede considerarse una guía que da sentido a las nuevas invisibilidades producidas como partes operativas del poder contemporáneo.[3] En este contexto, el camuflaje se presenta como un elemento central de la producción visual, abarcando formas que exceden los contextos militares habituales de percepciones erróneas e invisibilización. Los procesos de poder en sus rutinas –y Farocki era un maestro a la hora de capturar cinematográficamente estas rutinas, desde las prisiones hasta las fábricas y los centros comerciales– solo suelen rastrearse a través de la representación de cuerpos en entrenamiento. Las operaciones llegan a definir la subjetividad, o tal vez es lo operativo el modo en que se forma la subjetividad (un aspecto presente en gran parte de la obra de Foucault). Así, las imágenes no solo aparecen en los mundos totalmente automatizados de las operaciones técnicas, sino en el ensamblaje más amplio que organiza el trabajo humano –un trabajo que, a veces, está destinado a crear esas imágenes operativas y técnicas–. Pensemos en este sentido, por ejemplo, en la serie *Parallel I-IV* sobre imágenes de animación, o en *The Creators of Shopping Worlds* [*Los creadores de los mundos de consumo*] (2001), que a su vez trata sobre el formateo del espacio (centros comerciales). *How Not to Be Seen: A Fucking Didactic Educational .MOV File* [*Cómo no ser visto*] (2013) de Hito Steyerl es otra pieza de video clásica que a estas alturas es un punto de referencia habitual para entender la producción operativa de invisibilidad y percepción errónea. Como didáctica (o "puta didáctica", como promete el subtítulo), la intención educativa es demostrar qué superficies de imagen funcionan como lugares de producción intensiva de mundos,

3. Thomas Elsaesser, "Simulation and the Labour of Invisibility", op. cit.

Scanned with CamScanner

al tiempo que sugiere la centralidad de técnicas como la calibración para la producción de resoluciones. La reciente videoinstalación *Whiteout* (2020) de Rosa Menkman y su proyecto de investigación artística *Resolution Studies* retoman temas similares: narrativas del ver y el no ver, y la resolución entendida no solo como una característica técnica, sino como una investigación de la imagen estándar y de cómo la fabricación de estándares es también una práctica de exclusiones. Una enseñanza de los cursos básicos de teoría cultural: lo que se deja fuera importa tanto como lo que se encuadra. "Una resolución también implica *siempre* el compromiso inherente en cuanto a qué otras formas de renderización no se hacen realidad. Y es a través de estas *otras formas* –resoluciones (todavía) no implementadas o promovidas– que necesitamos entrenarnos para ver, ejecutar y formular nuestras alternativas".[4]

En lo que respecta a las prácticas artísticas y estéticas –y lo que he ofrecido aquí no es una revisión completa de todas las obras importantes–, las imágenes operativas son a menudo imágenes sobre imágenes. Enmarcan el cambio en las prácticas de creación de imágenes mediante imágenes que no son en sí mismas operativas, pero que retratan y narrativizan situaciones institucionales, técnicas, geopolíticas y materiales. No se trata de sugerir una desconexión innecesaria entre el encuadre artístico de tales usos científicos, militares y técnicos, sino de emplear el reconocimiento de las cadenas recursivas de creación de imágenes que discutí en el capítulo 1. Como técnicas culturales, estas son imágenes sobre imágenes en cuanto técnicas semióticas y materiales de segundo orden.

El presente capítulo se adentra en este proceso a través de las prácticas contemporáneas tanto artísticas como de la imagen en movimiento. Muchas obras de artistas actuales,

4. Rosa Menkman, página del proyecto *Beyond Resolution* (2020): beyond-resolution.info.

Scanned with CamScanner

como el trabajo de Armin Linke sobre las tecnologías de detección oceánica y el de Geocinema sobre la iniciativa china Digital Belt and Road (DBAR), son buenos ejemplos de prácticas visuales que se ocupan de culturas invisuales: cómo las señales y los datos son procesados para formar imágenes y modelos. Ambos muestran que las culturas invisuales tienen lugar en diferentes niveles institucionales, incluso como eventos administrativos: se toman decisiones políticas y las resoluciones técnicas coexisten con discusiones sobre cuestiones de infraestructura. Los proyectos científicos, desde la teledetección hasta los sistemas autónomos, son parte tanto de la construcción simbólica de una nación (como en el caso de DBAR) como de la estrategia política. Es mucho lo que está en juego en términos de valor financiero y resultados científicos, poder blando y sus secuelas materiales en la terraformación de la superficie planetaria. Estas tecnologías suelen entenderse mejor como sistemas o infraestructuras a gran escala que muestran múltiples niveles de impacto sobre los territorios y regiones en los que operan.[5] He trabajado con el artista e investigador Abelardo Gil-Fournier sobre conjuntos de datos geográficos de formas que también abordan la noción de una estética operativa del territorio. En esta estética, las técnicas de aprendizaje automático, como la predicción del siguiente fotograma [*next-frame prediction*], se convierten en un modo de reformatear los futuros territoriales e incorporan una idea de conocimiento cartográfico que concierne a diferentes futuridades temporales: la predicción del siguiente territorio.

5. Un recordatorio de que la noción misma de territorio es ya una categoría de cálculo, como señala Stuart Elden: "Comprende técnicas para medir la tierra y controlar el terreno, y medir y controlar –lo técnico y lo legal– deben pensarse junto con lo económico y lo estratégico". Stuart Elden, "Land, Terrain, Territory", *Progress in Human Geography*, vol. 34, n° 6, 2010, p. 799. Este enfoque apuntala la relación de la imagen operativa con el territorio –o el territorio mismo ya está lleno de esquemas operativos [illegible] tipo que Elden enumera–.

Scanned with CamScanner

Tras este encuadre del problema, busco desarrollar la noción de "estética operativa", a partir de las prácticas de Geocinema y otras obras artísticas que nos ayudan a entender tanto las implicaciones geopolíticas del empleo de imágenes operativas como el vínculo con las imágenes infraestructurales y logísticas. Estas prácticas se refieren, en líneas generales, a las imágenes operativas y la observación de la Tierra, pero también a prácticas de datos relacionadas que involucran la sustentabilidad ambiental y política, traspasando así el ámbito de intereses y operaciones militares. Además, integran la esfera operativa de las imágenes del clima y el tiempo, el medioambiente y la ecología que Birgit Schneider describe en términos afines: una organización de los datos que se convierte en parte no solo del "ver", sino del establecimiento de la base para las operaciones (o del encuadre de procesos y operaciones).[6]

De este modo, algunas de las preocupaciones del método artístico y las instalaciones de imágenes en movimiento de Farocki se pueden redirigir hacia obras contemporáneas que se ocupan de otros aspectos de la imagen operativa entendida como organización y administración estéticas. Esto ayuda a articular la idea de estética operativa no como un estilo específico, sino como un método de *entrenamiento*: entrenar para entender las diversas escalas de la infraestructura de imágenes, su valor epistémico, su papel institucional y los cambios históricos. En concordancia con lo dicho en el capítulo anterior acerca de la función metodológica del discurso sobre las imágenes-medición, entrenarse para ver cómo las imágenes operativas presentan una idea sobre la multiescalaridad y el contexto institucional de las prácticas artísticas y de diseño es muy diferente. Pero las imágenes sobre imágenes operativas nos ejercitan en una mentalidad técnica de una acción que está en la base de la imagen. La base de la imagen como infraestructura, y la

6. Birgit Schneider, *Klimabilder*, op. cit., p. 115.

Scanned with CamScanner

infraestructura en situaciones territoriales, es aquí el sitio de las imágenes operativas. Así pues, este campo de la estética operativa incluye múltiples capas, desde los operadores hasta las pantallas, desde un lugar de operación hasta la distribución de operaciones a través de grandes infraestructuras y vastos territorios.[7]

ESTÉTICA OPERATIVA: TOMA UNO

Sugerir *una* estética específica de la imagen operativa puede parecer demasiado simplista. Después de todo, no se trata de un género o estilo específico, a pesar de las alusiones a la estética de la vigilancia, al espacio de la pantalla administrativa, a situaciones como la sala de control,[8] o a la "estética del grupo de expertos" [*think tank aesthetics*] como fusión de la investigación de operaciones y el modernismo del siglo XX, como muestra Pamela Lee en su libro.[9] Más bien, aunque soy consciente de estos contextos históricos, estéticos y arquitectónicos, considero la "estética operativa" como un término heurístico que ayuda a conectar las prácticas especializadas de la imagen y la creación de imágenes técnicas con una discusión más amplia sobre la noción de operatividad. Esta noción emerge de la historia previa de la fotografía y las imágenes de cálculo y llega hasta las imágenes digitales y la automatización que sustentan las aplicaciones militares, la IA y la cultura de plataformas, vinculándose con el desplazamiento gradual hacia la centralidad de la invisualidad, como se argumenta en el capítulo 2.

7. Anders Engberg-Pedersen también aborda la "estética operativa", y ese es el título de uno de los capítulos de su libro *Martial Aesthetics*, op. cit.

8. Ver Cormac Deane, "The Control Room: A Media Archaeology", *Culture Machine*, nº 16, disponible en culturemachine.net.

9. Pamela M. Lee, *Think Tank Aesthetics: Midcentury Modernism, the Cold War, and the Neoliberal Present*, Cambridge, MIT Press, 2020.

Scanned with CamScanner

Las imágenes operativas pueden verse entonces como un cambio conceptual particular en lo que consideramos una imagen y lo que consideramos usuarios y operadores en tales prácticas estéticas. La acción/actuación tiene prioridad, lo cual queda en evidencia cuando, por ejemplo, Elsaesser sostiene que en tales combinaciones de mirar, operar y cliquear (o en las acciones de interfaz más en general) se produce una redefinición de lo estético. Se puede ir aún más lejos y decir que las imágenes operativas

> funcionan como instrucciones para la acción, son el nuevo valor por defecto de toda creación de imágenes, frente al cual las imágenes más tradicionales, es decir, las imágenes destinadas simplemente a ser contempladas, a ser observadas desinteresadamente o por sus cualidades estéticas, están siendo redefinidas como instancias especializadas de imágenes operativas; y ni siquiera me refiero principalmente a la publicidad, la propaganda o la pornografía. Al fin y al cabo, ha crecido una generación de usuarios que, en lugar de querer ver imágenes, esperan cada vez más poder cliquear en las imágenes en su *feed* de Facebook o en Instagram.[10]

La estética de las operaciones pasa a consistir en procesar los cuerpos implicados y formatear sus acciones, así como los diversos otros sustitutos relacionados con el espectro del *qué* y el dónde de las operaciones.

10. Thomas Elsaesser, "Simulation and the Labour of Invisibility", op. cit., p. 219. Sobre la estética de la interfaz como "regulación", ver el argumento de Jan Distelmeyer acerca de la interfaz gráfica de usuario como lugar de operaciones: "Esta tradición presenta la estética de la regulación como un 'orden de selectividad' que ofrece opciones y garantiza la usabilidad como libertad de elección en forma de menús, botones, listas y cosas por el estilo. Esta 'libertad como control' es una cuestión de opciones estrictamente definidas y preparadas". Jan Distelmeyer, "Carrying Computerization: Interfaces, Operations, Depresentations", en Luisa Feiersinger, Kathrin Friedrich y Moritz Queisner (eds.), *Image – Action – Space*,

Scanned with CamScanner

Si bien gran parte de lo anterior parece estar relacionado con una discusión sobre la cultura digital y la imagen como interfaz, la perspectiva de especialistas como Tom Gunning e Ilka Brasch, entre otros, sobre la estética operativa desplaza el foco a un contexto anterior de cultura cinematográfica, así como a representaciones populares de la tecnología en los medios gráficos.[11] Brasch se centra en la ficción de finales del siglo XIX y en las expresiones culturales de principios del XX para esbozar un estilo narrativo y visual particular. Basándose en las investigaciones históricas sobre diversos formatos mediales, desde los "engaños públicos" de P.T. Barnum hasta la escritura literaria de Edgar Allan Poe y el cine temprano, Brasch desarrolla un argumento que atañe a la relación entre los sistemas tecnológicos y la exhibición pública de la tecnología. La domesticación de las nuevas tecnologías está mediada por una estética de cómo funcionan las cosas, en la que la observación del detalle condujo a una apreciación de la sociedad industrial en acción. Brasch cita a Neil Harris a propósito de la estética operativa en la cultura estadounidense del siglo XIX:

> La maquinaria empezaba a acostumbrar al público no solo a una creencia en la continua aparición de nuevas maravillas, sino a una jerga que se concentraba en los métodos de funcionamiento, en los aspectos de la organización y construcción mecánica, en los caballos de fuerza, los engranajes, las poleas y las válvulas de seguridad. Hacia las décadas de 1840 y 1850, el lenguaje mismo de la explicación técnica y

11. Ilka Brasch, *Film Serials and the American Cinema, 1910-1940*, Ámsterdam, Amsterdam University Press, 2018; Tom Gunning, "Crazy Machines in the Garden of Forking Paths: Mischief Gags and the Origins of American Film Comedy", en Kristine Brunovska Karnick y Henry Jenkins (eds.), *Classical Hollywood Comedy*, Nueva York, Routledge, 1995, pp. 7-105; Lisa Trahair, "The Narrative-Machine: Buster Keaton's Cinematic Comedy, Deleuze's Recursion Function and the Operational Aesthetic", *Senses of Cinema*, octubre de 2004, disponible en sensesofcinema.com.

Scanned with CamScanner

> la descripción científica se había convertido en una forma de literatura recreativa. Periódicos, revistas, incluso novelas y relatos cortos alimentaban esta pasión por el detalle.[12]

Estas exhibiciones pueden ser consideradas una versión del gabinete de curiosidades en la era emergente de los sistemas técnicos, pero con mucho espacio reservado para el engaño y la estafa.[13] La pasión por el detalle iba acompañada de una variedad de afectos en relación con las nuevas tecnologías, desde la ansiedad hasta el entusiasmo. Brasch amplía el trabajo de Harris para mostrar las diversas formas en que la estética operativa se desplaza entre géneros y contextos institucionales. Pasa a ser efectivamente tanto una fascinación narrativa por el funcionamiento de los sistemas –cuestiones de observación, detalle y proceso– como un entrenamiento para leer y apreciar los sistemas, una operación recursiva sobre el lector/espectador como tal. Así, la lectura de Poe se enmarca dentro de esta cultura tecnológica más amplia. Se convierte ella misma en un índice de lo que el género de las novelas por entregas dejaba entrever: la ficción detectivesca que se difundía a través de las publicaciones en serie de los periódicos y revistas se transforma así en un género procesual.

La estética operativa se aloja en el costado procesual de los sistemas tecnológicos. Por ejemplo, se podrían citar los juguetes filosóficos y las tecnologías visuales que exigían una relación entre tacto y proceso,[14] como los fenaquistiscopios y los zoótropos. Sin embargo, también existe

12. Neil Harris, citado en Ilka Brasch, *Film Serials and the American Cinema*, op. cit., p. 44.

13. Neil Harris, "The Operational Aesthetic", en Tony Bennett (ed.), *Popular Fiction: Technology, Ideology, Production, Reading*, Londres, Routledge, 1990, p. 402.

14. Wanda Strauven, "The Observer's Dilemma: To Touch or Not to Touch", en Erkki Huhtamo y Jussi Parikka, *Media Archaeology*, op. cit., 148-163. Ver también Seth Giddings, *Toy Theory. Technology and Im* *Play*, Cambridge, MIT Press, 2024.

Scanned with CamScanner

una continuidad más general entre las diferentes tecnologías y lo que implican en términos del proceso operativo y la posición del usuario. En el análisis de Brasch, la estética operativa es entendida como el formato narrativo del "*así* es como *eso* funciona". Aunque en un principio parezca distante del tema que nos ocupa –las videoinstalaciones de Farocki, las artes mediales contemporáneas, las imágenes tecnológicas y las operaciones derivadas de la investigación de operaciones y la cibernética–, esto nos ayuda a poner el foco en las narrativas e imágenes que dan sentido a los sistemas tecnológicos. En un contexto cinematográfico temprano, como señala Gunning, la estética operativa designa una "fascinación por la forma en que las cosas se unen, lo cual permite visualizar la causa y el efecto a través de la imagen de la máquina, [tiende] un puente entre finales del siglo XIX y principios del XX y moldea muchos aspectos de la cultura popular",[15] al tiempo que también reserva un lugar específico para lo inoperante: la falla de un procedimiento sistémico, incluso programado, ejemplificada por los diversos contratiempos en los films de Chaplin y Keaton. De nuevo, un indicio de la imagen inoperante.

Dos caras, pues, de la estética operativa: el "así es" en cuanto mostrar, representar y demostrar que dan sentido a los procedimientos operativos; y el "cómo eso funciona" en cuanto referencia a los sistemas avanzados en los que aparecen imágenes en funcionamiento, como los sistemas militares y científicos que exhiben una automatización no humana (el entrenamiento de operadores para tareas particulares, por ejemplo). Este *mostrar* y *contar* es aún más interesante en el caso de los conjuntos complejos y de las capas de sistemas de interfaz. Marianne van den Boomen se ha referido a esto como la *depresentación* integrada y diseñada que aparece como una característica del ocultamiento de la

15. Tom Gunning, "Crazy Machines in the Garden of Forking Paths", op. cit., p. 100. Ver también Lisa Trahair, "The Narrative-Machine", op. cit.

Scanned with CamScanner

"complejidad procedimental" propia de los entornos computacionales. Como término, resulta útil leerlo en el contexto de la estética de la demostración de un proceso: "Los íconos en nuestros escritorios hacen su trabajo representando una entidad ontologizada, al tiempo que depresentan la complejidad procesual y material implicada. Esta es la forma en la que los íconos gestionan la complejidad informática, esta es la tarea que nosotros como usuarios (en conjunción tácita con los diseñadores) hemos delegado en ellos".[16] La tarea de gestión del diseño de interfaces está en cierto modo relacionada con el diseño de *mirar, operar y cliquear* mencionado más arriba. Por lo tanto, esto también tiene que ver con el diseño de sistemas complejos que pueden embalarse en envoltorios más simples para la interacción del usuario –o del operador– y luego presentarse como el otro polo (de lo que esbozan los estudiosos de la estética operativa en el cine y la literatura). No se trata de rasgos contradictorios, sino, en un peculiar sentido, complementarios. Mostrar y contar para no ver todo lo que hay.[17]

Esta lectura histórica detallada de las culturas públicas de operaciones de finales del siglo XIX y principios del XX, representadas en una variedad de formatos, viene a implicar que las representaciones son una forma de entrenamiento. Si recordamos los argumentos de Walter Benjamin y otros estudiosos de los medios acerca de la ejercitación y el entrenamiento de los sujetos modernos para entender la tecnología, la idea de la estética operativa a la vez como domesticación y como entrenamiento del operador se vuelve evidente.[18] Aunque el operador es una

16. Marianne van den Boomen, citada en Jan Distelmeyer, "Carrying Computerization", op. cit., p. 61.

17. Sobre visualidad y software, códigos fuente, etc., ver también Wendy Hui Kyong Chun, *Programmed Visions*, op. cit.

18. Ver también los comentarios de Ryan Bishop sobre la educación "autotecnológica" en *Comedy and Cultural Critique in American Film*, Edimbu[illegible] Edinburgh University Press, 2013.



Scanned with CamScanner

figura central de los grandes sistemas tecnológicos modernos, también tiene lugar en otras escalas de la interfaz con la tecnología (y no solo en las tecnologías de medios tradicionales).

El operador es creado tanto para el hogar como para el lugar de trabajo. Como observa Brasch, los anuncios de mediados del siglo XIX de I.M. Singer & Company "no iban dirigidos a las mujeres como compradoras de una mercancía, sino como operadoras de una máquina de coser".[19] El cambio en el enfoque de género del "operar" se convierte en un elemento importante a la hora de apreciar las diferentes historias de una estética operativa que incluye también cuestiones de trabajo público y privado:

> La reafirmación de la costura como una tarea de mujeres repercute entonces en las nociones de máquina y de operario, que pasan de la esfera pública y laboral a la esfera privada del hogar victoriano. Mientras que los mecanismos tecnológicos se establecieron, tanto en el trabajo agrícola como en las instalaciones industriales, para desempeñar funciones que de una forma u otra se traducen en valor monetario para su operario, las máquinas de coser proporcionan a sus operadoras domésticas un excedente de tiempo en lugar de dinero.[20]

Mientras que la máquina de coser tuvo un importante impacto en diversas formas de exhibición de la tecnología y en el empoderamiento del trabajo femenino con máquinas, a otra escala, el telégrafo, y posteriormente el teléfono, plantearon un interesante dilema para la estética operativa de la maquinaria. Como señala Brasch, estos sistemas no se limitaban a un único lugar donde residían como máquinas, sino que dependían de una red distribuida

19. Ilka Brasch, *Film Serials and the American Cinema*, op. cit., p. 58.
20. Ibíd., p. 59.

Scanned with CamScanner

para su funcionamiento. En este sentido, el operador –con la destreza perfeccionada del especialista, su tacto háptico y su sensibilidad– pasó a ser entendido a través de su trabajo, que estaba interconectado con sistemas a gran escala e infraestructuras de comunicación distribuidas. Como resume Brasch, "los agentes humanos son entrenados para convertirse en operarios, tal como lo eran cuando utilizaban una máquina de coser".[21] Como operarios, están a la vez en el lugar de la máquina *y* en otro lugar, en la medida en que el sistema abarca vastos territorios geográficos y pasa a estructurar un sentido diferente del espacio. Esto, en efecto, también fue una idea clave de la teoría temprana de los medios y la tecnología: el espacio y el tiempo no residen solo en un lugar a la vez, sino que distribuyen un conjunto de afectos comunicativos, capacidades y un sentido de la subjetividad.[22]

¿Es la estética operativa, en *este* sentido, una estética del entrenamiento? No me refiero a una estética solo en términos del aspecto del entrenamiento, sino como orientación de las actividades sensomotoras hacia determinadas formas de acción y operación: imágenes que funcionan como manuales que muestran el trabajo y el conocimiento, ya sea por un ser humano (hábitos, gestos, memoria) o por una máquina (un sistema de máquinas). Elsaesser parece sugerir esto en su discusión de las obras de Farocki sobre el trabajo y las nuevas invisibilidades de los sistemas de control, o el trabajo en las "sociedades de control", como las describió Gilles Deleuze. Así pues, el entrenamiento es a la vez cognitivo y afectivo, orientado a fines aun allí donde es potencialmente inconsciente. En muchos sentidos, esto se aplica entonces a una cadena interminable

21. Ibíd., p. 61. Ver también Paul DeMarinis, "Erased Dots and Rotten Dashes, or How to Wire Your Head for a Preservation", en Erkki Huhtamo y Jussi Parikka, *Media Archaeology*, op. cit., pp. 211-238.

22. Ver Stephen Kern, *The Culture of Time and Space, 1880-1918*, Cambridge, Harvard University Press, 2003.

Scanned with CamScanner

de operaciones recursivas de imágenes que entrenan: imágenes que muestran imágenes que entrenan a humanos para operar imágenes e imágenes que operan cada vez más sin la intervención humana o incluso más allá de la percepción humana. Sin embargo, la estética operativa, al tratar con sistemas a gran escala que surgieron a finales del siglo XIX y poblaron el paisaje tecnológico del siglo XX, y con los problemas de la investigación operativa, se enfrenta entonces a la misma tarea: cómo entender, cognitivamente, el fuera de vista y fuera de lugar que está integrado en un formateo del mundo a su propia imagen, una imagen que programa potenciales de acción. ¿Cómo debemos entender las operaciones no lineales, aunque conectadas, de las telecomunicaciones, la teledetección y la focalización remota, o el trabajo de las infraestructuras que permiten una comunicación desplazada y reformatean los territorios físicos?

GEOCINEMA: IMÁGENES DE LA TIERRA DIGITAL

Una sección de *Making of Earths*, de Geocinema, narra la recolección de minerales y otras muestras de suelo en Tengchong, provincia de Yunnan, China, en la década del setenta. El experimento aéreo fue fundamental para el surgimiento de nuevas aplicaciones de teledetección en China y empezó desde abajo, mapeando y organizando verdades fundamentales en una taxonomía:

> Se habían extraído de sus paisajes montañosos quince mil muestras de roca, suelo, vegetación y agua como parte del experimento inaugural de teledetección Landsat de los años setenta. Sus firmas espectrales se incorporaron en bases de datos que fueron cruciales en el entrenamiento de los satélites para ver no solo la contaminación de las topografías urbanas y oceánicas, sino también los

Scanned with CamScanner

> depósitos de minerales, petróleo y carbón debajo de los territorios del Estado nación.[23]

Desde la fotogrametría aérea hasta las imágenes espectrales y muchas otras técnicas, la teledetección opera como una productiva lectura cruzada de verdades terreno y tecnologías invisuales que preparan imágenes para organizar datos con el fin de proyectar políticas, desde la extracción hasta la sustentabilidad. Los terrenos son formateados (organizados, divididos, clasificados) con fines epistémicos para ser utilizados como datos de entrenamiento y establecer una cadena operativa: de la tierra al satélite y de nuevo a la tierra para obtener nuevas imágenes. Esta cadena operativa es extremadamente útil para representar áreas a gran escala, ya sean de difícil acceso (como los sistemas de teledetección e IA utilizados para identificar las ecologías del fondo oceánico, desde las infraestructuras de cables hasta la biota) o simplemente muy distribuidas, en las que la agrupación de determinados objetos o tipos de recursos facilita la gestión de esas áreas.[24] Tales imágenes operativas no se limitan únicamente a la pantalla, sino que se extienden a la circulación de información y datos desde los sensores hasta el procesamiento de aprendizaje automático. La referencia inicial sobre las tortugas todo por debajo también vale para esta infraestructura operativa de teledetección y su papel en una geopolítica contemporánea que formatea las superficies y reinscribe las tierras (y los océanos).[25]

23. Geocinema, *Making of Earths* (2020), exposición Critical Zones en el Center for Art and Media de Karlsruhe (ZKM), geocinema-zkm.netlify.app.

24. Ver, por ejemplo, Blair Thornton, "Robotics and Autonomy: Exploring Earth's Inner Space", conferencia pronunciada en el Congreso de 2019 del Centre for Machine Intelligence, Universidad de Southampton.

25. Las recursiones son también una figura teórica retomada por Shaoling Ma en su análisis de los proyectos de detección del Estado chino, ya que operan recursivamente en diferentes escalas, desde los discursos políticos hasta las cuestiones de vigilancia de las minorías étnicas. Shaoling Ma,

Scanned with CamScanner

La instalación cinematográfica de Geocinema y el proyecto de investigación más general *Framing Territories* analizan lo que sus responsables llaman cine planetario y la "fabricación de tierras" a través de su investigación sobre la iniciativa Digital Belt and Road (DBAR). Asia Bazdyrieva y Solveig Qu Suess se enfocan en la infraestructura de datos de China para el desarrollo sustentable por medio de métodos artísticos. Estos métodos se convierten en una forma de vincular el trabajo audiovisual contemporáneo con ideas acerca de las infraestructuras mediales a gran escala que abordan la base tecnocientífica del encuadramiento del clima y permiten ver otra capa de imágenes a través de su perspectiva experimental sobre la teledetección (que a su vez produce otra capa de visibilidad de los cambios a escala planetaria). Del "cine planetario" a la "calibración" y la "previsión del futuro", los temas de Geocinema ponen de relieve tanto los espacios en los que se construyen datos espaciales para su uso como aquellos donde las operaciones de infraestructura permiten la circulación de todo tipo de entidades (carreteras, ferrocarriles, datos y personas, incluyendo datos sobre minorías étnicas). Los temas elegidos destacan tanto procesos epistémicos que surgen de su trabajo con la iniciativa DBAR como el uso de archivos históricos como los relatos de los jesuitas en el observatorio de Zikawei en Shanghái, que formaba parte de una red de observatorios. Otros puntos de referencia históricos incluyen el estudio de caso de principios del siglo XIX de las observaciones meteorológicas y astronómicas de Mongkut el Grande, monarca de Siam (actualmente Tailandia), leído en conjunto con cuestiones de calibración referidas a las técnicas de teledetección de la verificación *in situ* y con los otros niveles del trabajo de estandarización, tal como se presenta en DBAR y en otros trabajos en materia de

"Big Earths of China: Remotely Sensing Xinjiang along the Belt and Road", *Critical Inquiry*, vol. 49, n° 1, 2022, pp. 77-101.

Scanned with CamScanner

políticas que funcionan a modo de alianza transnacional. Esta estructura creativa y recursiva de los temas reproduce en muchos sentidos las lógicas recursivas del poder en juego en DBAR y su papel en la política china de detección más general.[26]

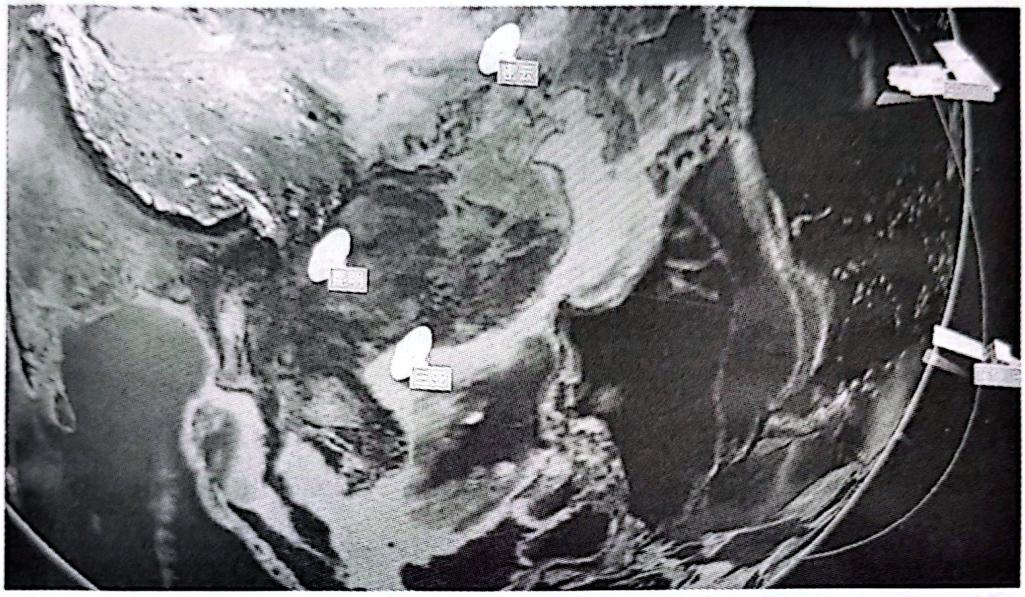


Figura 21. *Making of Earths*, 2020, Geocinema. Fotograma de un video. Cortesía de las autoras.

Así, el trabajo de Geocinema nos presenta un caso útil para una versión contemporánea de la estética operativa, ya que aborda la realidad multiescalar de las imágenes científicas y las infraestructuras a gran escala. Se mueve entre diferentes sitios y contextos de producción de datos meteorológicos y ecológicos: desde la estación terrestre del satélite y el guardia de seguridad de la estación hasta entrevistas con los diseñadores de políticas y científicos, pasando por las salas de control de los operadores, con sus pantallas de gráficos y diagramas. En este sentido, el trabajo se ambienta en un contexto similar al de, por ejemplo, las obras de instalación, imagen en movimiento

26. Ver ibíd.

Scanned with CamScanner

y fotografía de Armin Linke, centradas en la explotación minera de los lechos marinos y la gestión planetaria de los océanos, como el proyecto *Prospecting Ocean*.[27] Asimismo, el video *Ice Cores* (2019) de Susan Schuppli presenta temas similares a propósito de la transformación de muestras materiales en datos y conocimientos relevantes para la ciencia, aun cuando los espacios institucionales en cuestión sean un archivo (Canadian Ice Core Archive) y un laboratorio (OSU Ice Core and Quaternary Geochemistry Lab de Estados Unidos). Otro ejemplo contemporáneo de una combinación de estética artística y arquitectónica es el Anthropocene Observatory.[28] Aquí la noción de un observatorio como "una composición de prácticas y discursos documentales"[29] permitió comprender los vínculos entre las instituciones de conocimiento, la estandarización de la información y el compromiso con cuestiones a escala planetaria de maneras que aprovechaban las infraestructuras de información sobre los cambios ambientales y territoriales: desde la administración burocrática hasta los instrumentos de medición y la gestión de los datos ecológicos. Para subrayar la centralidad de las prácticas curatoriales como lugares de cristalización de diferentes prácticas disciplinares, también podemos citar en este contexto la exposición "Critical Zones" del ZKM (curada en 2020 por

27. Stefanie Hessler, *Prospecting Ocean*, Cambridge, MIT Press, 2019.

28. El Anthropocene Observatory fue fundado y producido por la Haus der Kulturen der Welt (HKW, Berlín) y ejecutado por la Territorial Agency (John Palmesino y Ann-Sofi Rönnskog), Armin Linke y Anselm Franke.

29. "A través de una serie de agencias y organizaciones internacionales específicas, se adquiere, registra, evalúa, procesa, almacena, archiva, organiza y redistribuye información sobre la investigación científica. Estos procesos y prácticas detrás de escena, que conducen a procedimientos igualmente complejos de toma de decisiones, forman nuevos discursos y figuras de cambio. El Anthropocene Observatory documenta estas prácticas en una serie de films breves, entrevistas y materiales documentales: el objetivo del proyecto es ilustrar en detalle el despliegue de la tesis del Antropoceno en sus numerosas corrientes de influencia." The Anthropocene Observatory project: territorialagency.com/anthropocene.

Scanned with CamScanner

Bruno Latour y Peter Weibel).[30] Esta también es relevante tanto por su uso metafórico de la noción de "observatorio" como por el tema específico que nos ocupa, ya que *Making of Earths* de Geocinema fue parte de esa exposición, de la que participaron muchos otros profesionales contemporáneos.

En lo que sigue, me refiero principalmente a la versión del proyecto *Framing Territories* instalado como *Making of Earths* para la exposición "Critical Zones" del ZKM; esta versión consta de secciones que subrayan las elecciones narrativas de la estética de los lugares, la logística, el trabajo y las capas históricas de modos particulares. Los diferentes temas de *Making of Earths* ("Notas a pie de página sobre *Making of Earths*") hablan de teledetección y acciones remotas que corresponden a protocolos tecnológicos, políticas y burocracia. Además, producen una serie de imágenes de operaciones que enlazan imágenes, datos, satélites, personas, estaciones terrestres y cenas de congresos científicos.

Las secciones específicas de *Making of Earths* producen una serie de superficies multiescalares de imágenes con una estructura no lineal. Se trata de un cine compuesto por muchos niveles, incluyendo los outputs de la exposición. Si bien su trabajo puede insertarse en diversos contextos contemporáneos, desde las artes mediales experimentales (imagen en movimiento) hasta el diseño especulativo, quiero llevarlo a una discusión sobre las imágenes infraestructurales y logísticas. Como tal, este trabajo elabora (indirectamente) la idea de Brasch sobre la estética operativa en el contexto de infraestructuras de datos a gran escala que constan de elementos físicos, informacionales y humanos, es decir, cuerpos que trabajan dentro y fuera de la pantalla. En el caso de Geocinema, destacan dos elementos que se entrelazan para desarrollar una óptica planetaria

30. Para una discusión ampliada sobre zonas críticas, observatorios e imágenes medioambientales y prácticas artísticas, ver Bruno Latour y Peter Weibel (eds.), *Critical Zones: The Science and Politics of Landing on Earth*, Cambridge, MIT Press, 2020.

Scanned with CamScanner

particular sobre nuestro tema en cuestión. En primer lugar, los planos de DBAR son un diagrama de una imagen planetaria, la "Tierra digital", como se la llama simbólicamente desde los años noventa. En segundo lugar, el método cinematográfico elabora sistemas que son demasiado grandes para ser captados por un punto de referencia, ya sea imagen o fotograma, en una situación, o a través de la experiencia interfaz-operador.

Framing Territories de Geocinema contó con el respaldo de una beca del programa Digital Earth,[31] que le permitió llevar a cabo investigaciones, entrevistas, rodajes y recolección de datos "sobre el terreno" tanto en Pekín como en otros lugares donde el programa DBAR se desarrolla. Su foco en la red de observación de la Tierra y sus operaciones de datos medioambientales y de teledetección estaba entrelazado con su interés en la expresión cinematográfica y las infraestructuras planetarias. Su trabajo como parte del programa del Instituto Strelka ya había iniciado la línea metodológica que consideraba las "redes sensoriales a escala planetaria –teléfonos celulares, cámaras de vigilancia, satélites, geosensores– como aparatos cinematográficos distribuidos",[32] lo que permitía ampliar la idea de lo que es una cámara y especular con ella. Como dispositivo post-lenticular (ver capítulo 5), la cámara tal vez sea más bien un residuo metafórico –si tenemos en cuenta el empleo real de sensores científicos que operan en diversos lugares en tierra y en órbita–, pero su interés por las imágenes en movimiento persistió como un aspecto central de la metodología. En efecto, esta operación sensorial a gran escala es descrita como una operación no lineal y fragmentada con múltiples elementos de datos, papel y personas: "Al detectar fragmentos de la Tierra, sus operaciones generan terabytes

31. Digital Earth como nombre no está relacionado con Digital Earth como término utilizado en el contexto DBAR.

32. Ver el sitio web de la Red Geocinema: geocinema.network.

Scanned with CamScanner

de datos en bruto, arquitecturas infraestructurales, trabajo oculto, clima disonante, políticas gubernamentales, gestión científica, entornos y situaciones".[33]

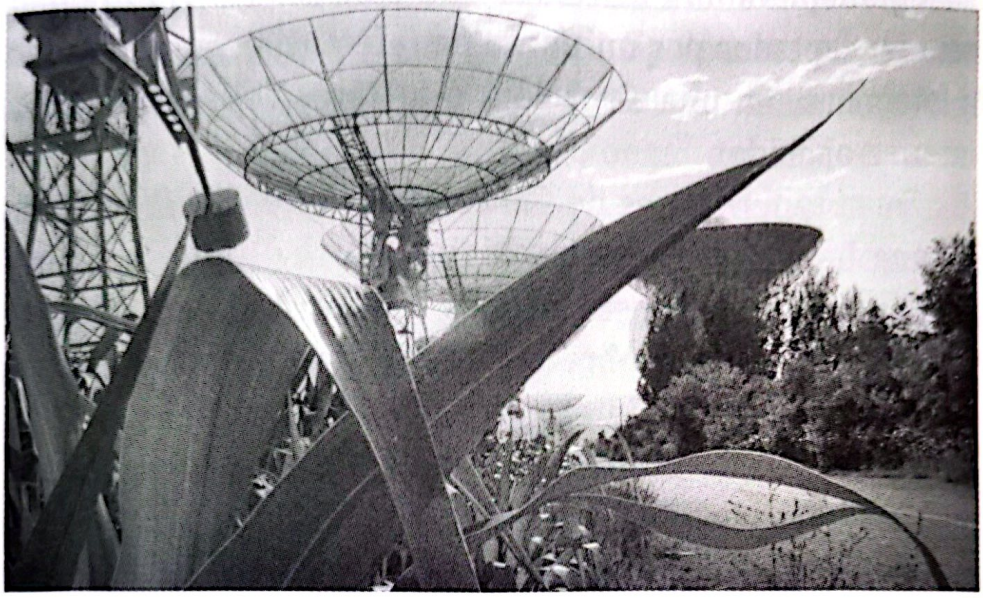


Figura 22. *Making of Earths*, 2020, Geocinema. Fotograma de un video. Cortesía de las autoras.

El programa DBAR –como proyecto de infraestructura y de políticas e incluso como plataforma– es un foco apropiado para la investigación de la infraestructura planetaria. Fácilmente podría ser visto como un estudio de caso interesante y ampliado para un proyecto de tipo STS sobre infraestructuras científicas como la geopolítica. No obstante, en este caso es abordado a través de la práctica cinematográfica y de consideraciones metodológicas en cuanto al papel que las imágenes juegan en esta constelación de preocupaciones científicas acerca de la teledetección, la infraestructura terrestre y proyectos que trascienden las fronteras nacionales. Como programa científico, la iniciativa DBAR tiene una interesante historia relacionada con el nacimiento de los

33. Ibíd.

Scanned with CamScanner

proyectos de teledetección en China desde los años setenta y con la inversión sistemática en los proyectos simbólicamente celebrados de Digital Earth, que fueron discutidos por Al Gore en 1992 durante su campaña a la vicepresidencia en el gobierno de Clinton. En ese contexto, la agenda más amplia de la "autopista de la información" se convirtió en un tropo generalizado del discurso sobre las políticas.

Curiosamente, el programa Digital Earth fue retomado en el contexto chino y en los últimos años comenzó a resonar con diversos objetivos de política exterior (y otros). Hacia finales de los noventa, la Academia China de Ciencias ya había organizado el primer Simposio Internacional sobre la Tierra Digital (1999), en el que se adoptó la primera Declaración de Pekín sobre la Tierra Digital, a la que siguió, diez años después, en 2009, la segunda.[34] En ella, "Tierra Digital" es un término que abarca el trabajo en dirección a infraestructuras y recursos de información sustentables, cuestiones de "bienes comunes globales" y un amplio abanico de operaciones de seguridad otras que la guerra: "Tierra Digital debe desempeñar un papel estratégico y sustentable a la hora de hacer frente a desafíos para la sociedad humana como el agotamiento de los recursos naturales, la inseguridad alimentaria e hídrica, la escasez de energía, la degradación medioambiental, la respuesta a los desastres naturales, la explosión demográfica y, en particular, el cambio climático global".[35]

Tierra Digital puede ser visto como una fusión de los linajes de la cartografía y la meteorología.[36] Retoma lo

34. H.D. Guo, Z. Liu y L.W. Zhu, "Digital Earth: Decadal Experiences and Some Thoughts", *International Journal of Digital Earth*, vol. 3, n° 1, 2010, pp. 31-46.

35. "2009 Beijing Declaration on Digital Earth", *International Journal of Digital Earth*, vol. 2, n° 4, 2009, pp. 397-399.

36. Zhen Liu, Tim Foresman, John van Genderen y Lizhe Wang, "Understanding Digital Earth", en Huadong Guo, Michael F. Goodchild y Alessandro Annoni (eds.), *Manual of Digital Earth*, Singapur, Springer, 2020.

Scanned with CamScanner

"digital" como un período de big data que va desde los datos de observación de la Tierra del Landsat de 1972 hasta las infraestructuras de información del siglo XXI. Establece la capacidad de integrar y visualizar datos como un motor central de influencia e impacto. La integración de la visión de Gore sobre una "representación visual tridimensional de la Tierra que ayudaría a la humanidad a aprovechar la información georreferenciada sobre entornos físicos y sociales, vinculada a una red interconectada de bibliotecas digitales",[37] estructura Tierra Digital como un proyecto internacional que abarca desde los satélites hasta las superficies terrestres, presentándose con neutralidad tanto política como científica. Sin embargo, en el trasfondo de las diversas conexiones y métodos institucionales, se enlaza con la planificación geopolítica y nos presenta un ejemplo de cómo las técnicas y la creación de imágenes operan en la gestión territorial a nivel transnacional.[38]



Figura 23. Imagen de Landsat. *Making of Earths*, 2020, Geocinema. Fotograma de un video. Cortesía de las autoras.

37. Ibíd.

38. Shaoling Ma, "Big Earths of China", op. cit. Ver también Gabriele de Seta, "Gateways, Sieves and Domes: On the Infrastructural Topology of the Chinese Stack", *International Journal of Communication*, nº 15, 2021, pp. 2669-2692.

Scanned with CamScanner

Aunque quede fuera del alcance de este capítulo, resulta útil leer el proyecto Tierra Digital y el posterior DBAR en relación con la iniciativa Belt and Road, centrada en proyectos de infraestructura física y marcos jurídicos que reformatean territorios en vastas regiones de Asia y más allá de sus fronteras. Herramientas arquitectónicas, infraestructurales, jurídicas y económicas –como los regímenes de deuda– forman parte de las diferentes inversiones de Belt and Road, desde puertos para rutas marítimas hasta ferrocarriles y decenas de nuevas zonas económicas especiales "creadas según el modelo de la Zona Económica Especial de Shenzhen".[39] Un buen ejemplo de este tipo de proyectos es el "Corredor Económico China-Pakistán, un conjunto de proyectos con una inversión estimada de 60 mil millones de dólares que conectan China con el puerto pakistaní de Gwadar, en el mar Arábigo".[40] Belt and Road y Digital Belt and Road son, por lo tanto, buenos ejemplos de una política de infraestructura entendida en sentido amplio, al tiempo que se apoyan en otras medidas de geoingeniería dentro y fuera del territorio chino, entre las cuales se incluyen maniobras hidrogeográficas que no se limitan a tierra firme, sino que también incorporan factores atmosféricos, como la modificación del clima.[41]

El resumen de Bazdyrieva y Suess ayuda a entender la escala de las operaciones en todo el mundo:

> Al igual que la iniciativa Belt and Road, las geografías de su contraparte digital siguen sin estar claramente definidas, aunque en constante expansión. Con veintisiete misiones satelitales, supercomputadoras en Jinan y Wuxi y cuatro

39. Andrew Chatzky, James McBride y Noah Berman, "China's Massive Belt and Road Initiative", Council on Foreign Relations, 28 de enero de 2020, disponible en cfr.org.

40. Ibíd.

41. Elise Misao Hunchuck, Marco Ferrari y Jingru (Cyan) Cheng, "Prologue to the Sky River", *The Avery Review*, nº 53, 2021, disponible en averyreview.com.

Scanned with CamScanner

> estaciones terrestres de satélite dentro de las fronteras de China, la iniciativa ya había puesto en marcha ocho centros representativos fuera y en cuatro continentes antes de finales de 2018; primero en Bangkok, luego Helsinki, Potenza, El Yadida, Peshawar, Moscú, Nueva York y Lusaka, con muchos más por venir. Compuesto por un conjunto de coordenadas, el proyecto se basa en la creación de redes entre Estados nación con más de sesenta alianzas regionales y agencias transnacionales como las Naciones Unidas. Menos explícito es el modo en que estos lugares coinciden con alianzas infraestructurales particulares, en las que, junto con el "desarrollo de capacidades" para el intercambio científico, se han habilitado proyectos pesados de tendido de fibra óptica en regiones de Eurasia, África y el Ártico. Esto incluye la Zona Económica de Lusaka, una ciudad tecnológica inteligente de China en Marruecos, con contratos similares en Tailandia, Pakistán y un enlace de fibra óptica de 10.500 km a lo largo del lecho marino polar desde Rusia hasta Finlandia.[42]

Si bien la Iniciativa Belt and Road se ha convertido en un aspecto clave de la política exterior de China, marcada por el desarrollo y el financiamiento de infraestructura, la Digital Belt and Road se define como un programa científico estrechamente alineado con las metas de desarrollo sustentable de las Naciones Unidas, con un vínculo efectivo con los planes territoriales en vastas zonas del planeta. Los planes de sustentabilidad (incluido el de alcanzar la neutralidad de carbono para 2060), las epistemologías materiales y las infraestructuras conllevan importantes apuestas geopolíticas: la modelización climática y sus infraestructuras son formas de clausura y transformación política a través de las cuales se está llevando a cabo la

42. Asia Bazdyrieva y Solveig Suess, "The Future Forecast", *e-flux*, febrero de 2020, disponible en e-flux.com.

Scanned with CamScanner

gobernanza planetaria contemporánea. La infraestructura para datos y servicios basados en datos puede intensificar asimetrías geopolíticamente significativas sin dejar de trabajar en el marco de metas de sustentabilidad globales en torno a las cuales existe un acuerdo general.

Como narran Bazdyrieva y Suess a partir de una de sus investigaciones de campo sobre las redes de DBAR:

> Muchos de los proyectos propuestos durante el congreso incluían formas de acumular conjuntos de datos de "países en desarrollo", esto es, Estados nación que no tenían la capacidad para disponer de sus propias estaciones terrestres de satélite o supercomputadoras. Por ejemplo, a Bangladesh y Myanmar se les prometieron imágenes por satélite *on demand* de sus propios territorios a través de un portal en línea. La financiación proporcionada por el Estado chino debía permitir al Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente implementar sistemas de monitoreo del aire y el agua en Nairobi, Ciudad del Cabo y Adís Abeba.[43]

El interés de DBAR en entornos ecológicos, catástrofes naturales, recursos terrestres y otros datos y modelos geocientíficos[44] es parte de su gran plan de infraestructuras científicas: global, en tiempo cuasi real, basado en la adquisición de datos a gran escala, integrando la observación del espacio, el aire y la tierra, con "alta resolución espacial, temporal y espectral". Los datos sobre la Tierra se reconstruyen constantemente de acuerdo con diferentes planes, algunos con buenas intenciones y otros más cínicos, otros con una mezcla de ambas cosas. El intercambio territorial es transpuesto a los servicios de DBAR y a otras dependencias relevantes y estructuradas. Las computadoras, los satélites y los datos pasan a

43. Ibíd.

44. Huadong Guo, "Big Earth Data: A New Frontier in Earth and Information Sciences", *Big Earth Data*, vol. 1, n° 1-2, 2017, p. 9.

Scanned with CamScanner

formar parte del poder geopolítico blando que está implícito. Cabe señalar que tampoco todo este poder es particularmente *blando*, ya que funciona como un ejemplo de colonización interna. Es importante tener en cuenta que muchas de las "tecnologías [chinas] intensivas en datos y predictivas [...] fueron probadas y desarrolladas por primera vez en Sinkiang",[45] como señala Ma, estableciendo conexiones entre la persecución de minorías como los uigures y los programas estatales más amplios de detección y sustentabilidad.

En el contexto de este libro, la cuestión de las imágenes pasa a primer plano. Si bien la idea de una Tierra digital evoca la imagen (o el imaginario) de un globo virtual –un tema a veces también utilizado en la retórica–, esta consiste en una variedad de fuentes de observación de la Tierra y otros datos que están listos para ser usados (RTU: Ready To Use), gestionados a través de diversas plataformas de software. Aunque la historia de los medios visuales sea interesante en sí misma –desde las primeras xilografías modernas (ver, al comienzo del capítulo, Figura 20) hasta las técnicas cartográficas, los satélites Landsat, la teledetección por satélite china y el big data, el software de enseñanza geográfica en 3D de Microsoft de principios de los dos mil[46] y Google Earth–, el foco está puesto aquí en la operativización de imágenes particulares (ver Figura 23). Esto significa centrarse también en el papel que las imágenes juegan en el contexto de la transformación y la gestión territorial en cuanto envueltas en datos. En efecto, se podría rastrear la trayectoria desde las "tecnologías informáticas y gráficas en 3D financiadas por las industrias del cine y los videojuegos"[47] hasta las formas en que los globos virtuales son un elemento de cómo las plataformas de datos científicos producen imágenes operativas, es decir, como modelos y simulaciones.

45. Shaoling Ma, "Big Earths of China", op. cit., p. 95.
46. Zhen Liu y otros, "Understanding Digital Earth", op. cit.
47. Ibíd.

Scanned with CamScanner

Están en juego múltiples géneros de imágenes: visualizaciones fotográficas, cartográficas y basadas en datos se integran en la plataforma. Datos satelitales enviados a diversas formas de productos RTU, como "mapas de ortofotos digitales, mapas de imágenes regionales, reflectancia de la parte superior de la atmósfera, reflectancia de la superficie terrestre, temperatura de brillo de la parte superior de la atmósfera, temperatura de la superficie terrestre, índice de vegetación de diferencia normalizada, índice de vegetación del cociente, índice de monitoreo ambiental global, índice de calcinación normalizado, índice de agua de diferencia normalizada y atributo de calidad de píxeles",[48] funcionan a la par de "otros grandes datos de la Tierra" que proporcionan una gran cantidad de material estandarizado y, por tanto, combinable y comparable. La medición se sitúa al inicio de la producción del medioambiente como dato. La Tierra digital que está en la base de DBAR es impulsada, pues, por una cuestión de "datos de observación de la Tierra masivos, multirresolución, multitemporales y multitipo"[49] que luego son movilizados junto con la plataforma para diversos modelos físicos (cambio climático, sistema Tierra) y modelos de IA (relacionados con el capítulo 2, pero aquí a escala de modelos terrestres multiescalares como imágenes).

Making of Earths de Geocinema disecciona visualmente el tema del globo como ornamento arquitectónico tal como aparece en los planos y los edificios científicos de DBAR. Los globos terráqueos que aparecen en los carteles y en una maqueta en 3D de grandes dimensiones en la entrada del Instituto de Teledetección y Tierra Digital de Pekín (ver, más adelante, Figura 24) recuerdan a los globos giratorios que encontramos en las aulas de las escuelas, con la diferencia de que aquellos crecen en tamaño hasta

48. Ibíd.
49. Ibíd.

Scanned with CamScanner

superar la estatura de un ser humano promedio. La maqueta se combina con la sala de cine en forma de globo como un mundo en sí mismo por el cual caminar. Se las puede analizar como técnicas culturales del interior y el exterior, el espacio y la proyección, la cartografía y el cine. Quedan de manifiesto otros desplazamientos sutiles en las divisiones binarias entre adentro y afuera: un pasaje al interior de la fabricación de las continuidades cinematográficas a través de un conjunto heterogéneo de datos de entrada; un modelo físico, transformado en una pantalla digital; una representación cartográfica del territorio en papel yuxtapuesta a un mapa de datos. Como versión cinematográfica del trabajo con ontologías operativas, esta muestra diversos elementos que componen el andamiaje de DBAR y destaca las conexiones que mantienen unidas las infraestructuras simbólicas y materiales, un enfoque que también podría entenderse como un "proyecto cosmográfico" tal como lo describe el historiador de la ciencia John Tresch. En el uso de Tresch, lo cosmográfico remite a los espacios, imágenes y prácticas concretos en los que se materializan las cosmologías, "ideas acerca del orden de la naturaleza que se promulgan, encarnan, elaboran y cuestionan en entornos, instituciones, representaciones, instrumentos y prácticas concretos".[50] Así pues, los detalles inadvertidos de la serie de globos terráqueos en los carteles, la forma de la sala de cine y otros objetos simbólicos recurrentes también forman parte del modo en que la cosmología está siendo inscrita más allá de los manifiestos escritos y demás literatura gris[51] sobre la teledetección y la Tierra

50. John Tresch, "Cosmologies Materialized: History of Science and History of Ideas", en Darrin M. McMahon y Samuel Moyn (eds.), *Rethinking Modern European Intellectual History*, Nueva York, Oxford University Press, 2014, p. 155. Sobre la multitud de globos, ver también Denis Cosgrove, *Apollo's Eye*, op. cit.

51. Sobre los poderes de administración, ver también los comentarios de Guillory sobre

Scanned with CamScanner

digital. O, para formularlo más rigurosamente: DBAR es un proyecto que se nutre de la literatura gris y sus repeticiones materiales en todo un espacio arquitectónico que resuena con el espacio infraestructural.

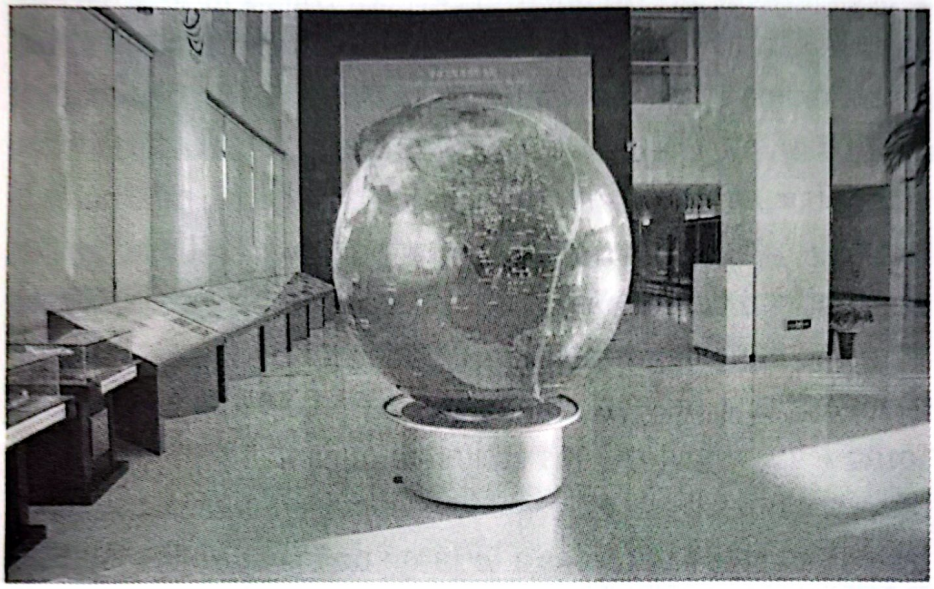


Figura 24. Un globo terráqueo en el hall del Instituto de Teledetección y Tierra Digital de Pekín, a la salida de una sala de cine con forma de globo. *Making of Earths*, 2020, Geocinema. Fotograma de un video. Cortesía de las autoras.

La comprensión cosmográfica de conjuntos abstractos de ideas (tecnologías planetarias, infraestructuras, incluso cosmologías) es, pues, equiparable a las ontologías operativas, y aquí se ponen en relación con los sistemas científicos materiales. Lo planetario, tal como es construido como arquitectura, como sistema simbólico, como infraestructura –incluso como "escultura"–,[52] se abre mediante el movimiento de la cámara de Geocinema a través del espacio mientras se enlaza con una panorámica que recorre la superficie de una imagen meteorológica compuesta de la Tierra. En otras palabras,

52. Ver Hai Ren, "Infrastructure as a Planetary Sculpture: The Future of the Belt and Road Initiative in the Anthropocene", *Belt & Road in Global Perspective*, 18 de marzo de 2021, disponible en munkschool.utoronto.ca.

Scanned with CamScanner

la cámara ve los detalles cosmográficos de arquitecturas de instituciones, imágenes, instrumentos y prácticas, y estas escenas enmarcan *Making of Earths*. El proyecto encuadra la creación de imágenes invisuales a través de sus propias imágenes cinematográficas que muestran el despliegue del proceso. No se presuponen ni revelan trucos ni secretos subyacentes, solo el proceso superficial que emerge en los sitios, los símbolos y las explicaciones técnicas. Como film sobre el *making of*, encaja en la descripción de la estética operativa y procedimental en términos del "cómo se hace", pero no da la explicación simple de un *deus ex machina*. En lugar de ello, se despliega una multitud de procesos en los que lo operativo no es meramente un tipo de imagen –ni siquiera necesariamente una imagen concreta–, sino que más bien gira en torno a los vínculos y las articulaciones institucionales y las observaciones a veces casuales, como en muchos casos de las entrevistas salpicadas a lo largo de los episodios del film. Lo operativo remite así a una capacidad vasta y distribuida para percibir, registrar y digerir el mundo como imágenes y devolverlo como modelos.

El desplazamiento entre datos e imágenes, que es central para gran parte de la discusión sobre las imágenes operativas, aparece en una entrevista que Geocinema filmó con el profesor Li de la Academia de Ciencias. A continuación, se ofrece una explicación didáctica de la tubería de datos que subraya un ejercicio cosmográfico de construcción de mundos con conocimiento. Este proceso abarca desde las señales hasta las imágenes, los datos, la información y el conocimiento. Así, el flujo material del input de la teledetección se transforma en "móviles inmutables" que viajan de un sitio infraestructural a otro gracias al trabajo de los estándares. Podríamos referirnos justificadamente a los diversos lugares filmados por Geocinema como "centros de cálculo", para retomar el término propuesto por Bruno Latour: esos nodos de poder científico que pueden acumular datos, procesándolos mediante el trabajo con "mapas, libros de cuentas, dibujos,

Scanned with CamScanner

textos legales y archivos en virtud de los cuales los cartógrafos, mercaderes, ingenieros, juristas y funcionarios de la administración lindan unos con otros".[53] Las capacidades de combinar, superponer, reorganizar y resumir son operaciones esenciales que retroalimentan el mundo. Las señales se transforman en imágenes, luego en datos, luego en información y luego en conocimiento que se envía al mundo. Ahora, sin embargo, esos centros de cálculo podrían estar situados en algún lugar entre las instituciones espaciales y científicas y sus efectos de plataforma; o bien podría ser que la plataforma misma se convierta en una forma de centro operativo de cálculo que acumula datos, los procesa y reformatea mundos en y a través de operaciones logísticas.

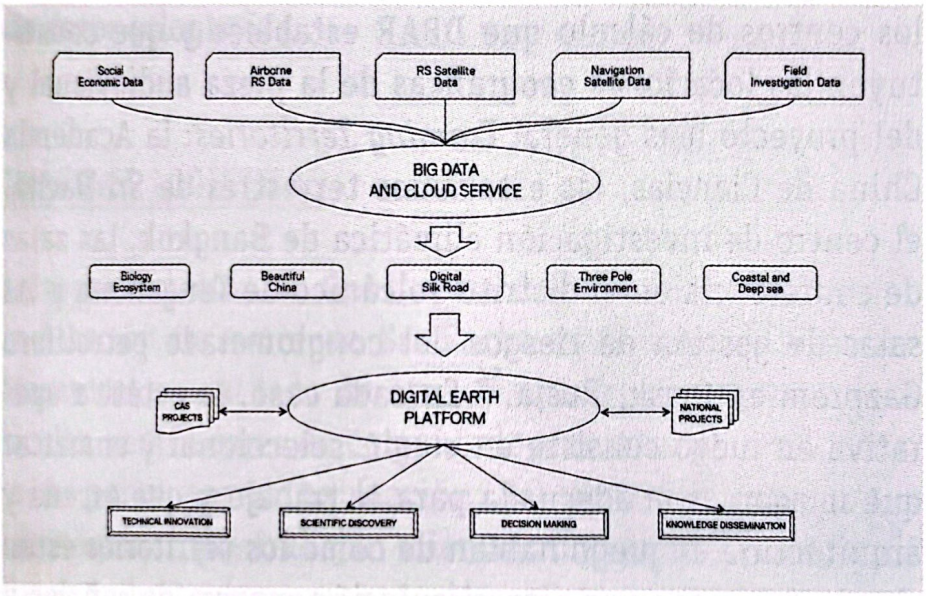


Figura 25. Un diagrama de la plataforma DBAR, Geocinema. Cortesía de Asia Bazdyrieva y Solveig Suess.

La explicación del profesor Li en la sección sobre el "Algoritmo" de *Making of Earths* es un momento específico en el que se habla explícitamente de las imágenes y las

53. Bruno Latour, "Visualización y cognición", op. cit., p. 123.

Scanned with CamScanner

fotografías: "El satélite es solo una señal para nosotros, no es una imagen", explica Li y continúa: "Es una señal, y nosotros la procesamos para que sea una imagen". Un detalle técnico se convierte en más que técnico. Se convierte en momentos particulares de transformaciones en las operaciones logísticas de DBAR. Así, la intrincada relación entre la representación y la invisualidad de los datos está de alguna manera implícita en la forma en que se reúne el material en el trabajo de Geocinema. La señal es el punto de referencia básico de gran parte del trabajo científico de DBAR, pero las imágenes que moviliza no son visibles en el sentido tradicional. De ahí que la estética operativa de sistemas de señales y datos a gran escala se centre en sustitutos que son detalles cosmográficos y ontologías operativas; son inscripciones en y alrededor de los centros de cálculo que DBAR establece y que constituyen las locaciones geográficas de la pieza audiovisual y del proyecto más general *Framing Territories*: la Academia China de Ciencias, las estaciones terrestres de Sri Racha, el centro de investigación climática de Bangkok, las salas de conferencia en el distrito volcánico de Tengchong y las salas de gestión de riesgos del conglomerado petrolífero Gazprom en Omsk, Rusia.[54] En cada caso, la estética operativa en juego consiste en elegir, seleccionar y enmarcar qué imagen es la adecuada para el trabajo y qué escena y arquitectura en juego hablan de cómo los territorios están siendo formados por esta circulación masiva de señales y materiales.

Tanto la instalación *Making of Earths* como el proyecto *Framing Territories* se aventuran en diferentes lugares y situaciones para mapear las apariciones geocinemáticas del entrelazamiento contemporáneo de datos y territorio. Se podría argumentar justificadamente que estos extienden el

54. Geocinema, "Footnotes to the *Making of Earths*", disponible en geocinema-zkm.netlify.app.

Scanned with CamScanner

término "cine" mucho más allá de la zona de confort de muchos estudiosos, pero también vuelven a lo que Thomas Elsaesser llamó la versión S/M de una arqueología medial del cine: ciencia y medicina, vigilancia y ejército, etc.[55] Y además hablan de lo que Ute Holl demuestra como los orígenes del laboratorio del cine: sitios científicos de investigación de seres vivos como en la psicología experimental, la medición y la gestión de la información, los tests de retroalimentación y reacción y otros lugares donde las imágenes en movimiento desempeñaban un papel importante.[56] Ahora, sin embargo, la estética operativa se centra en diferentes tipos de sitios científicos, como las ciencias climáticas y ambientales y la observación de la Tierra, pero ese mismo linaje sigue articulándose en relación con sus propias condiciones de existencia. En este caso, se trata de datos y logística.

IMÁGENES LOGÍSTICAS

La representación de Geocinema de lugares cerrados como la estación terrestre de Sri Racha está llena de quietud. Monitores uno al lado de otro, ocupados por nadie en particular, ventiladores de computadora zumbando, arrullando la de por sí pasiva habitación; "el personal ocioso vigila las máquinas que trabajan mientras descargan petabytes de datos en bruto provenientes de satélites y sensores atmosféricos".[57] La escena está precedida por un comentario más formal sobre la interoperabilidad de los datos, que da paso a escenas pobladas principalmente por pantallas y monitores. En una toma alternativa que no formaba parte de esta

55. Thomas Elsaesser, "Early Film History and Multi-Media", op. cit., pp. 17, 13-25.

56. Ute Holl, *Cinema, Trance and Cybernetics*, op. cit.

57. Geocinema, "Footnotes to the *Making of Earths*", op. cit.

Scanned with CamScanner

versión instalativa para la exposición en el ZKM, la cámara se demora aún más en la somnolienta habitación de los monitores que zumban y enfatizan una desconexión entre el trabajo visible y el trabajo que se distribuye en sistemas automatizados y su mantenimiento. La estética operativa que interactúa con sistemas distribuidos de tales escalas invisuales se convierte en algo diferente cuando se enfrenta al salto de *proxy* que cuenta una historia sobre la infraestructura. Aquí, el salto de *proxy* pretende indicar este conjunto de sitios, infraestructuras, entrevistas, personas, documentos, pantallas, imágenes y otras cosas que definen la operación logística que es DBAR (no es que el film pretenda mostrar qué es DBAR). En mi opinión, pretende mostrar en qué operaciones consiste, en qué fragmentos de momentos se producen calibraciones y sincronizaciones, tecnicismos y supuestos.

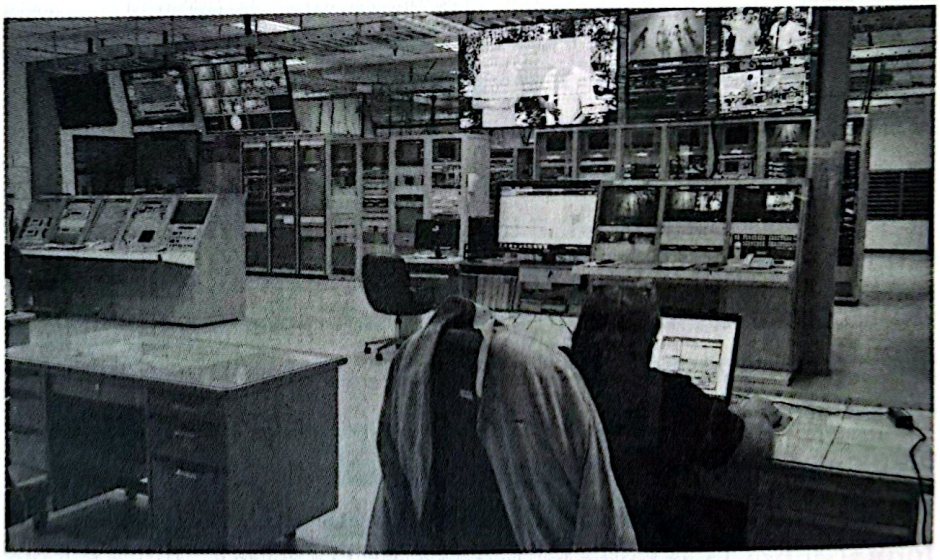


Figura 26. *Making of Earths*, 2020, Geocinema. Fotograma de un video. Cortesía de las autoras.

Las escenas mundanas, incluso aburridas, de las salas de control muestran salas de operaciones militares con expertos que trazan movimientos logísticos de tropas (amigas

Scanned with CamScanner

y enemigas) o interfaces de teledetección, desde vuelos espaciales hasta ataques con drones, desde ciudades inteligentes hasta vehículos en Marte. Algo de esto confluye con la "ecología de operaciones"[58] de radar acuñada por Bernard Geoghegan, pero también va más allá de la pantalla específica y la tecnología logística del radar. Este es un aspecto del siglo XX que persiste en las ciudades digitales inteligentes del siglo XXI y en sus arquitecturas de gobernanza, incluso si la implicación de un centro de mando que observa todo un espacio –al modo de un panóptico– esté, como tal, bastante errada.[59] Pero las escenas espaciales de operadores e interfaces operativas nos llevan a los temas farockianos del trabajo, el conocimiento y el control.

La observación está rigurosamente regulada y llena de formas estandarizadas de comportarse para no pasar por alto nada y saber qué informar.[60] No necesariamente emerge mucho del orden visible. En una conversación sobre el proyecto que mantuve con Geocinema, los autores señalaron

58. Bernard Dionysius Geoghegan, "An Ecology of Operations: Vigilance, Radar, and the Birth of the Computer Screen", *Representations*, vol. 147, n° 1, 2019, pp. 59-95.

59. Como sostiene Cormac Deane en el artículo "The Control Room", detrás de la doctrina de Mando y Control que se materializa en esos espacios arquitectónicos, también emerge una serie de espacios imaginados de interfaces de control que presentan una peculiar variedad de imágenes operativas, a saber, las Interfaces de Usuario de Fantasía [Fantasy User Interfaces]. Estas entidades ficticias aparecen mayormente en el cine de ciencia ficción, desde *The Bourne Identity* [*Identidad desconocida*] (2002) hasta *Children of Men* [*Niños del hombre*] (2006) y muchos otros films. Deane afirma que "las FUI que se muestran en estos films habilitan una mirada científica, o en apariencia científica, que visualiza características de un entorno que de otro modo serían invisibles (infrarrojas, a escala nanométrica, informacionales, no registradas, detrás de los rincones, etc.). La FUI a menudo vuelve transparentes cuerpos, objetos y edificios, y produce imágenes esquemáticas de ellos que pueden ser rotadas sobre varios ejes". Cormac Deane, "The Control Room", op. cit. Pero la observación suele ser menos emocionante que lo prescrito en las imágenes de fantasía, y la invisualidad diagramática es más difícil de demostrar de forma pictórica.

60. Lorraine Daston y Elizabeth Lunbeck (eds.), *Histories of Scientific Observation*, Chicago, University of Chicago Press, 2011.

Scanned with CamScanner

un documento histórico, escrito a finales del siglo XIX y archivado en el Observatorio Zikawei de Shanghái, en el que se dan instrucciones a un observador del clima: cómo debe comportarse el cuerpo para observar y anotar el clima de manera confiable. El documento histórico surge como un hallazgo anecdótico de archivo, pero empezó a cobrar peso propio al ser contrapuesto a otros temas de observación en las redes avanzadas de datos y trabajo. Participó de una discusión sobre las cadenas operativas de estandarización y regulaciones y de calibración e interoperabilidad como parte de la naturaleza logística de la observación, que nunca es solitaria, ni siquiera cuando se realiza en solitario: la paradoja de operar como parte de sistemas a gran escala, centralizados o no.

A veces los operadores de las imágenes operativas resultan ser los propios monitores, en modo de espera, realizando un trabajo que es él mismo invisible solo por su naturaleza aparentemente pasiva. Las imágenes llenas de acción –fotografías documentales o descripciones ficcionales– a menudo son diferentes de la naturaleza del trabajo en la estética operativa (pensemos también en el proyecto *Labour in a Single Shot* [*Trabajo en una sola toma*] de Ehmann y Farocki mencionado anteriormente). Si bien las imágenes pueden tener una cualidad similar a la ficción –sincronizar múltiples puntos de datos para alimentar dicha síntesis en dirección a acciones potenciales–, la acción misma está fuera de la vista y distribuida en una multitud de regiones geográficas.

Más arriba mencioné al pasar la noción de imagen logística, pero quiero volver brevemente sobre ella, ya que revela con más detalle estos puntos que acabo de esbozar. El uso que Toscano y Kinkle hacen del término, que deriva del trabajo de Allan Sekula, Fredric Jameson y otros, conecta cuestiones de cartografía política con prácticas artísticas visuales que tienen que ver menos con la contemplación que con entender las relaciones y abstracciones de clase, realidad

Scanned with CamScanner

social y tecnología. "La imagen logística –sin importar si su ámbito particular es militar o comercial– debe ser considerada principalmente en su funcionalidad informacional, como un elemento en una concatenación de acciones, o en un *flujo*".[61] La noción sobrevuela esas imágenes, fijas o en movimiento, que ayudan a entender la vasta esfera de las operaciones logísticas y que están en sí mismas condicionadas por y dependen de la logística. La noción puede describirse mejor en relación con el mapeo cognitivo tal como lo entiende Fredric Jameson: ¿cuáles son las posibilidades de mapear las escalas y abstracciones del capital en relación con los mundos de la experiencia vivida? Se trata de dos escalas de referencia fundamentalmente distintas y de alguna manera implícitas una en la otra. ¿Qué formas de estética –y de cartografía– nos permiten visualizar esto de modo que nos mantengamos fieles a la realidad de las abstracciones, al mismo tiempo que comprendamos la necesidad política de actuar en un espacio tan peculiar, con definiciones, controles y encuadres tan peculiares sobre los cuerpos y los territorios?

Como señalan Toscano y Kinkle, el mapeo cognitivo surge del libro *La imagen de la ciudad* (1960) del urbanista Kevin Lynch, que abordaba cuestiones de "legibilidad" urbana para sus habitantes. Estos puntos dan paso luego a la pregunta política de Jameson por el significado de la navegación y más tarde a un debate en el que la imagen logística se define por la logística e intenta dar sentido a sus propias condiciones de existencia. Para citar a Toscano y Kinkle:

> Una consideración de la imagen logística puede abrir así una indagación estética y política sobre las conjunciones entre circulación y abstracción, el tráfico en fotografías y

61. Alberto Toscano y Jeff Kinkle, *Cartografías de lo absoluto*, op. cit., subrayado en el original. Ver también Thomas Stubblefield, "Database Labour", op. cit.

Scanned with CamScanner

> su abstracción respecto del uso, el papel de las imágenes en los flujos logísticos (militares, productivos, financieros) y sus modos de intercambio y conmensurabilidad. La atención al tráfico en y de fotografías, a su integración en aparatos logísticos de producción y destrucción, ofrece un contrapunto crítico a las tentaciones e *impasses* de las imágenes y las representaciones del "tráfico", de la circulación de bienes y personas.[62]

Esta perspectiva, que resuena con el argumento sobre las operaciones invisuales como un tipo particular de logística (en y a través de plataformas), también subraya la necesidad de contar con explicaciones no representacionales de las imágenes. En lugar de meramente leer la aplicabilidad de los conceptos a las prácticas audiovisuales, podemos considerar la relación inversa: ¿cómo ayuda *Framing Territories* de Geocinema y sus versiones instalativas –como un ejemplo entre los muchos que podríamos citar– a entender los procesos operativos contemporáneos de la imagen logística? Resulta útil considerarlo un abordaje de la imagen logística en el que la primacía de las operaciones se convierte en una forma de enmarcar la imagen como no representacional. Sus imágenes de procesos invisuales ayudan a entender la plataformización de territorios a lo largo de un vasto espacio distribuido y en el período histórico más extenso del surgimiento de la teledetección; el punto sobre la logística y la geopolítica queda claro especialmente allí donde sus imágenes en movimiento relativas a la infraestructura DBAR de tecnología y personas, procesos y administración, son leídas en relación con la narrativa de su investigación.

El comentario anterior sobre la teledetección y el inventario de las firmas minerales se traslada a proyectos contemporáneos en los que la "visualización de la tierra y

62. Alberto Toscano y Jeff Kinkle, *Cartografías de lo absoluto*, op. cit.

Scanned with CamScanner

el aire" se convierte en un elemento formativo en la Tierra digital de DBAR como un conjunto en cascada de operaciones logísticas basadas en datos pasados y predicciones futuras. Como destacan elegantemente Asia Bazdyrieva y Solveig Suess de Geocinema, los pilares comerciales de los sensores y los datos de modelización futura de DBAR son una parte central del proyecto:

> Aquí los clientes van desde compañías de seguros hasta desarrolladores inmobiliarios, pasando por constructores de proyectos como puertos, ferrocarriles o corredores económicos. Con la pretensión subyacente de que será posible una mayor certidumbre ecológica a partir de la recolección e interpretación de conjuntos de datos procedentes de partículas atmosféricas, el big data se convierte en una forma de ordenamiento sociopolítico y económico. Estos modos migratorios de gobernanza se entrenan a la par de la "minería de patrones, reglas y conocimientos implícitos y no evidentes detrás del big data" que es posible gracias a promesas financieras y, en términos más prácticos, a través de la estandarización de protocolos científicos. [...] Al traducir estos conjuntos de datos en curvas de posibilidad, proyecciones estadísticas futuras y mapas graduados, los riesgos medioambientales se incorporan al vocabulario del PBI, las negociaciones políticas y la gestión urbana.[63]

Tal imagen logística –en la que no ocurre necesariamente nada visible, sino que está implícita una concatenación masiva de acciones– está en el trasfondo de la conjunción de gobernanza, valor e invisualidad. De ahí que la estética operativa –la imagen logística y la estética del mapeo cognitivo, lo procesual y su interacción de visibilidad, invisibilidad e

63. Asia Bazdyrieva y Solveig Suess, "The Future Forecast", op. cit. Las autoras citan en este pasaje a Huadong Guo y otros, "Big Earth Data: A New Challenge and Opportunity for Digital Earth's Development", *International Journal of Digital Earth*, nº 10, 2017, pp. 1-12.

Scanned with CamScanner

invisualidad– no remita meramente a una suerte de mostrar y revelar "así es como funciona" distribuido geográficamente, sino a la dificultad misma de revelar algo. En efecto, la noción de lo invisual vuelve a ser central, ya que dichas infraestructuras también son plataformas capaces de integrar múltiples operaciones logísticas y escalas de actividad y de proyectarlas hacia adelante. Por lo demás, en este caso esta va adherida a un estilo particular de la retórica de Tierra Digital y su relación con el ambientalismo, como la predicción y gestión de riesgos naturales junto con la gestión agrícola, la observación de las condiciones medioambientales, etc. La discusión también podría ampliarse de DBAR a otras plataformas de gestión de datos medioambientales.

Geocinema responde al ensamblaje de señal, datos y su arquitectura de dos maneras: tanto en relación con el espacio en el que tienen lugar esas operaciones (interiores, exteriores, desde sitios de construcción hasta salas de reuniones) como en relación con los espacios que están siendo enmarcados y gestionados, en la actualidad y en y a través de predicciones de una multitud de futuros posibles.[64] Las imágenes operativas son procedimientos burocráticos, pero con efectos en cascada en múltiples niveles materiales. De hecho, como estética operativa de plataformas y datos invisuales, esta forma de imagen logística de las infraestructuras responde al conciso resumen de Sean Cubitt: "El propósito de los datos no es ni conocer ni representar, sino gestionar y predecir",[65] lo que a su vez conduce al apuntalamiento temporal del encuadre de los territorios como datos. Los datos son contemporáneos en el sentido fundamental del término[66] y ocupan múltiples temporalidades diferentes en

64. Sobre esta suerte de doble geografía y datos, ver Louise Amoore, *Cloud Ethics*, op. cit., pp. 29-55.

65. Sean Cubitt, *Finite Media: Environmental Implications of Digital Technologies*, Durham, Duke University Press [illegible] 159.

66. Ver Geoff Cox y Jacob Lund, *Th[illegible] Condition: Introductory Thoughts on Contemporaneity & Co[illegible]*rlín, Sternberg, 2016.

Scanned with CamScanner

las que los patrones pasados se agregan en conjuntos de datos para modelar futuros y prescribir qué futuros se perciben, capturan y refuerzan. Esta es una forma de entender la *contemporaneidad* (en lo que respecta a la IA y el aprendizaje automático); otra es el sentido estético concomitante de diagramas que visualizan, y a veces proponen o incluso imponen, futuros. Puede ser una pesadilla quedar atrapado en el futuro de otro, incluso en su imagen del futuro.

PREDICCIÓN TERRITORIAL

La previsión juega un papel clave en la estética operativa que Geocinema presenta en imágenes en movimiento. Ocupa un lugar en el esbozo de los múltiples niveles temporales de la estética de las imágenes, tanto operativas como enmarcadas en el trabajo de Geocinema. En la línea de las artes visuales y cinematográficas de la logística, como el film de Allan Sekula y Noël Burch *The Forgotten Space* (2010) sobre el transporte oceánico planetario y el capitalismo,[67] el trabajo de Geocinema intenta sincronizar sus propias imágenes para abordar la infraestructura, la logística y los datos de modos que van más allá de lo representacional. Las secuencias muestran el proceso de nacimiento de las imágenes, resonando como inscripciones cosmográficas como las múltiples Tierras y globos, mantenidas por el trabajo, actuadas en una variedad de trámites y administración.

Como explicamos anteriormente, la previsión se presenta a la vez como una figura conceptual en su narrativa de investigación a propósito de DBAR y como una plataforma de gestión y predicción. En palabras de Bazdyrieva y Suess:

67. Para una lectura crítica, ver también Christina Sharpe, *In the Wake: On Blackness and Being*, Durham, Duke University Press, 2016, capítulo 2: "The Ship: Transatlantic".

Scanned with CamScanner

"Con los datos de observación de la Tierra anexados al capital, las técnicas de medición son inseparables de las infraestructuras de gobernanza, en las que las interpretaciones de cómo la Tierra está cambiando retroalimentan el modelado político a lo largo de Belt and Road".[68] Este bucle de retroalimentación, una versión de lo que en otros contextos he llamado "naturalezas mediales" para sugerir el *continuum* recursivo, en cascada, complejo y logístico de los medios y la naturaleza,[69] caracteriza el modo en que determinadas epistemologías materiales del conocimiento y la gestión adquieren una fuerza material prescriptiva allí donde tocan tierra.

En paralelo al proyecto de Geocinema, el trabajo del artista-investigador Abelardo Gil-Fournier sobre la predicción territorial como predicción en imágenes da cuenta de un conjunto similar de preocupaciones con otros medios y métodos artísticos. En su enfoque, el encuadre de territorios es abordado a través de conjuntos de datos geográficos y una predicción del siguiente fotograma que se convierte en una herramienta para crear paisajes imaginarios basados en datos históricos y trabajar con imaginarios de *time-lapse* [fotografía secuencial] para investigar el proceso invisual de previsión y predicción territorial. Aquí, el trabajo es metodológicamente interesante por cómo se combina con el proyecto de Geocinema y otros trabajos recientes que abordan los imaginarios de IA de las geografías "falsas".[70] Aunque se las llame "falsas", estos mundos de imágenes fabricados son centrales para entender cuestiones reales y especulativas de

68. Asia Bazdyrieva y Solveig Suess, "Future Forecast", op. cit.

69. Ver Jussi Parikka, *Una geología de los medios*, Buenos Aires, Caja Negra, 2021.

70. Para una discusión más extensa sobre las verdades terreno y las geografías "falsas", ver Abelardo Gil-Fo[illegible]ussi Parikka , "Ground Truth to Fake Geographies: Machine Visi[illegible] in Visual Practices", *AI & Society*, nº 36, 2020, pp[illegible]

Scanned with CamScanner

la gestión territorial: un ejemplo particularmente apto de un proyecto reciente es *Asunder* (2019/2020) de Tega Brain, Julian Oliver y Bengt Sjölén. *Asunder* extrae imágenes satelitales y las pasa por el Modelo del Sistema Terrestre Comunitario (CESM) –un modelo climático– para simular posibles futuros para regiones seleccionadas, desde Silicon Valley hasta Dubai y las regiones árticas. Sin poder entrar en más detalles sobre el proyecto, *Asunder* se conecta con nuestra discusión aquí al centrarse en la creación de imágenes que tienen una relación particular con la transformación material (incluso con una suerte de terraformación). En respuesta a la discusión sobre plataformas e invisualidad del capítulo 2, esto también crea escenarios simulados a través de imágenes que reformatean territorios. "El resultado es un 'gestor medioambiental' ficcional que propone y simula futuras alteraciones del planeta para mantenerlo a salvo dentro de los límites planetarios, con lo que a menudo son resultados completamente inaceptables o absurdos."[71]

El *workshop* Surface Value[72] de Gil-Fournier en el Festival Transmediale de 2018 se ocupó de un registro muy cercano de "resultados absurdos" de los sistemas automatizados. Surface Value abordaba la superficie geográfica, geológica y planetaria desde la perspectiva de la visión aérea desde principios del siglo XX.[73] Gil-Fournier aplicó estos enfoques a contextos de prácticas contemporáneas de arte y de diseño con conjuntos de datos geográficos e

71. Sitio web del proyecto *Asunder*, asunder.earth.

72. Sobre *workshops* y métodos artísticos, ver Daphne Dragona, "What Is Left to Subvert? Artistic Methodologies for a Post-Digital World", en Ryan Bishop, Kristoffer Gansing, Jussi Parikka y Elvia Wilk (eds.), *Across and Beyond: A Transmediale Reader on Post-Digital Practices, Concepts, and Institutions*, Berlín, Sternberg, 2016, pp. 186-198.

73. Parte del tema Face Value [valor nominal] del Festival Transmediale de 2018 y en colaboración con otros colegas de la Escuela de Arte de Winchester, entre ellos yo mismo, Miha Brebenel y Ryan Bishop. Ver el sitio 2018. transmediale.de.

Scanned with CamScanner

imágenes tecnológicas. Estas imágenes, que se extienden desde un estatus representacional hasta funciones operativas y aplicaciones invisuales como plataformas, se vuelven esenciales en la mediación de los territorios.

Gil-Fournier enlazó discusiones teóricas sobre imágenes operativas y análisis forense de superficies en un curso intensivo sobre aprendizaje automático. Ofreció un tutorial sobre los fundamentos del aprendizaje automático, desde la instalación del software y los complementos necesarios hasta una discusión de la plataforma Google Earth Engine. Si bien el taller se centraba en los datos y las formaciones geográficas, el método consistía en pensar a través de imágenes: investigar el *time-lapse* como una técnica para crear secuencias a partir de los cambios históricos en una determinada región seleccionada y luego alimentar con ello posibles secuencias que podrían venir a continuación. La tarea era percibir cómo las imágenes pueden cobrar vida propia, en una versión de IA de la nota de Paul Klee: la línea (es un punto) que salió a pasear. En la práctica, esto significaba tratar los territorios y regiones a gran escala como secuencias de imágenes y características similares a imágenes en las que el "cambio" se prescribe (de una manera bastante categórica) como una descripción de patrones agregados en todo un conjunto de datos históricos, que proyecta así los cambios futuros.

Algunos ejemplos del uso a gran escala de los conjuntos de datos se refieren principalmente a diferentes usos de monitoreo e investigación y se centran en los cambios en la cobertura forestal e hídrica, la agricultura y la urbanización y los hábitats animales. Con los datos satelitales disponibles y las correspondientes interfaces de programación de aplicaciones (APIs), proyectos como Global Forest Cover Change y Disease Surveillance and Risk Mapping son buenos ejemplos de cómo se utilizan los datos para la predicción y de casos en los que las imágenes satelitales participan en la definición operativa de los

Scanned with CamScanner

territorios.[74] El interés de Gil-Fournier era investigar estas técnicas como casos de prueba relativos a las operaciones mediales que pueden ser movilizadas para especular con paisajes imaginarios y reflexionar sobre esas herramientas (imágenes/datos) y técnicas de predicción territorial. En muchos sentidos, también se trataba de un experimento con prácticas de imágenes invisuales. Los territorios en cuestión parecen territorios geográficos y, sin embargo, actúan como operaciones de datos digitales.

La instrucción de Gil-Fournier a los participantes era que abordaran las imágenes planetarias como imágenes de video, como secuencias en movimiento de descripción y seguimiento del cambio en una superficie geográfica. Como explica el texto del taller:

> La predicción del siguiente fotograma [*next frame prediction*] designa el conjunto experimental de técnicas de aprendizaje automático destinadas a producir algorítmicamente el fotograma que sigue a un flujo de imágenes de video. Este abordaje de la predicción de video hace uso de redes neuronales convolucionales que, apoyándose en grandes bases de datos de videos, son capaces de identificar patrones temporales y comportamientos dentro de una secuencia de fotogramas. Este análisis les confiere la capacidad de generar movimientos futuros y, en consecuencia, de extender los videos con futuros plausibles.
>
> Este proyecto está concebido como una plataforma para investigaciones sobre la aplicación de técnicas de predicción de video a secuencias de datos satelitales históricos.

74. Sobre la cultura visual y la política de plataformas de observación de la Tierra como Global Forest Watch, ver Birgit Schneider y Lynda Walsh, "The Politics of Zoom: Problems with Downscaling Climate Visualizations", *Geo: Geography and Environment*, vol. 6, n° 1, 2019. Ver también Lisa Parks, "Signals and Oil: Satellite Footprints and Post-communist Territories in Central Asia", *European Journal of Cultural Studies*, vol. 12, n° 2, 2009, pp. 137-156.

Scanned with CamScanner

> Partiendo de las secuencias a intervalos [*timelapses*] disponibles por imágenes aéreas de archivo, esta plataforma apunta a generar visiones futuras de las superficies de la Tierra en las que, aplanadas como secuencias de video, actividades de terraformación como la deforestación o la urbanización puedan ser examinadas como afluentes visuales de algoritmos predictivos.[75]

Gil-Fournier utiliza la predicción del siguiente fotograma como un ejemplo de técnica para las imágenes fabricadas subsiguientes. Esta técnica moviliza la predicción de video y las redes neuronales convolucionales como formas de creación de patrones temporales que empiezan a asemejarse a simples formas abstractas en la pantalla, que (todavía) pueden ser conectadas con el sentido operativo de una imagen: pretenden hablar de futuros plausibles (crecimiento urbano, deforestación o cualquier otro cambio identificable al nivel de la superficie). En este sentido, el vínculo con la investigación de DBAR que hizo Geocinema y los paisajes imaginados de *Asunder* de un "gestor medioambiental" automatizado son dos puntos de resonancia de dicha práctica, donde la predicción del siguiente fotograma se convierte de hecho en una predicción fabulada del siguiente territorio.

Ya hay una serie de operaciones que se mencionan explícitamente en la descripción del taller: imágenes aéreas y aplanamiento (como una parte del poder imperial), terraformación (como un aspecto de la geoingeniería contemporánea, pero que también incluye propuestas especulativas más allá de la geoingeniería),[76] algoritmos predictivos (como gobernanza mediada) y luego, por supuesto, también el video: una

75. Ver Landscape Prediction, en el sitio GitHub de Gil-Fournier, github.com/abe-/landscape-prediction.

76. Me refiero aquí al complejo conjunto de trabajos epistémicos, de diseño y especulativos del grupo de expertos y el programa educativo Terraforming del Instituto Strelka, que se desarrolló entre 2020 y 2022. Ver theterraforming.strelka.com.



Scanned with CamScanner

técnica de modulación temporal, pero ahora también de visualización y simulación de datos. El video se convierte en parte de la discusión sobre inteligencia artificial y datos; la terraformación se abre como actividad visual. El ensamblaje se refiere al bucle operativo entre visualidad, operaciones geológicas, desarrollos urbanos, cambios en el paisaje y lo que podríamos llamar la fábrica de imágenes a escala planetaria.



Figura 27. Una serie de predicciones del movimiento del río Ucayali en Perú como parte de los *workshops* experimentales de Abelardo Gil-Fournier, que testean cómo los conjuntos de datos geográficos pueden convertirse en experimentos visuales. Algunas de estas secuencias exhiben predicciones que claramente "fallan" a medida que el río parece disolverse. La falla es interesante en términos visuales: un accidente visual se convierte en un recordatorio de las imágenes aéreas de inundaciones y ríos fuera de control. Se reproduce con autorización de los autores.

Scanned with CamScanner

Gil-Fournier también se preguntó qué tipo de mecanismos crean los futuros *plausibles* que surgen del conjunto histórico de datos sobre los patrones geográficos y geológicos, el desarrollo urbano y no urbano y las superficies a través de las cuales se analizan estos aspectos. Sin embargo, antes de apresurarnos a responder, lo que está en juego es la definición de plausibilidad. ¿Qué forma de criterio, decisión institucional o racionalidad decide acerca de la plausibilidad en lo que respecta a algo que, por definición, debería ser contingente? En este caso, la plausibilidad –en sí misma una noción deliberadamente vaga, a menos que se especifique en un trabajo institucional de estandarización de expectativas y parámetros– puede ser vista, por ejemplo, como parte de esos futuros que son útiles para el mercado de futuros y varios otros mecanismos de (captura de) valor que trabajan con activos inmateriales/especulativos basados en el acceso a datos y en cómo ejecutar el procesamiento de datos de modos relevantes. Además de su uso para el monitoreo medioambiental, la predicción se sitúa en el centro de diversas técnicas de especulación que vinculan las operaciones institucionales contemporáneas con la modelización de futuros. Existe una larga historia de cómo la especulación se convierte en una técnica para fijar futuros: especulación firmativa, como la llama el colectivo Uncertain Commons.[77] La especulación crece hasta convertirse en un discurso polifacético acerca

77. "Esta forma específicamente moderna es lo que llamamos *especulación firmativa*, una firma (del latín tardío *firmã*) o solidificación de las posibilidades del futuro. Se trata de una modalidad especulativa que procura fijar, delimitar, constreñir y encerrar –hacer que las cosas sean definitivas, firmes–. La imagen primordial de esta agencia es la *firma*, un tipo de casa de negocios (surgida en Alemania en 1744) que capitaliza las condiciones del mercado, trabajando en pos de un nivel óptimo de producción que garantice el máximo beneficio y el mínimo costo, siempre en la búsqueda de nuevas oportunidades de expansión: promoviendo agresivamente sus productos a través de la publicidad, la creación de nuevas necesidades y [illegible]e consumidores". Uncertain Commons, *Speculate This!*, Durh[illegible]ersity Press, 2013.

de potenciales e imaginarios y de sus capacidades de ser llevados a la práctica. Por lo demás, las predicciones basadas en lecturas de aprendizaje automático también se han convertido en un servicio (aun cuando este aspecto opere a una escala diferente de la del *workshop* experimental a pequeña escala de Gil-Fournier). En otras palabras, el mecanismo de esta predicción del paisaje de datos ya está siendo perfeccionado como un aspecto del aporte a la turbulenta maquinaria financiera, la industria de servicios de datos y sus vínculos con distintas operaciones de planificación, construcción, geopolítica y plataformas de datos.

Melinda Cooper sostiene que el tipo de metodologías futuras que reconocemos a partir del cambio climático y otros servicios de modelado y simulación comparte un énfasis temporal con las finanzas: "Los múltiples mundos futuros asociados a acciones alternativas en el presente".[78] Las acciones alimentan un futuro, o algunos futuros, que retroalimenta(n). Estas técnicas mapean y miden los cambios en la superficie terrestre al tiempo que participan en la transformación de esas superficies: las imágenes son vías potenciales de intervención, ya sea para un cambio de las políticas centrado en el medioambiente o para inversiones de capital que terraforman las regiones a su imagen y semejanza. Múltiples bucles de retroalimentación económicos, tecnológicos y de uso intensivo de datos complejizan este panorama. En efecto, como Sean Cubitt señaló en un contexto diferente, relevante también aquí: "El concepto de medioambiente es entonces una abstracción que, sin embargo, actúa como si fuera una realidad".[79] En una suerte de respuesta indirecta, proyectos como *Asunder* y el (taller de) trabajo de Gil-Fournier muestran que los medioambientes se calculan como abstracciones que luego tienen lugar como realidad en las cadenas

78. Melinda Cooper, "Turbulent Worlds", op. cit., p. 170.
79. Sean Cubitt, *Finite Media*, op. cit., p. 160.

Scanned with CamScanner

operativas de planificación territorial, toma de decisiones y reformateo. En cuanto proyectos de diseño artístico y especulativo, también investigan el aspecto invisual de las imágenes logísticas como una forma de operativización de los futuros.

ESTÉTICA OPERATIVA: TOMA DOS

Si nuestra primera aproximación a la estética operativa se derivaba de un enfoque histórico sobre cuestiones de encuadre procedimental entre mediados y finales del siglo XIX (ya fuera un encuadre real o fingido, un truco o el funcionamiento real de un proceso mecánico), ¿qué implica la discusión anterior sobre los métodos artístico-mediales contemporáneos? La estética operativa que se extendió a través de vastas distancias geográficas a raíz de tecnologías de comunicación a distancia, como el telégrafo, ya implicaba una relación peculiar de contemporaneidad como sincronización de cuerpos presentes con cuerpos ausentes: estamos en contacto a través de las distancias, y esto también supone una estética particular de operaciones a distancia. Pero, como señala Christina Vagt, "las simulaciones por computadora pertenecen a una larga historia de acciones a distancia a través de modelos, pero también de conceptos", lo cual abre un linaje ligeramente distinto para considerar los "procedimientos estéticos que crean sus propios objetos de estudio específicos".[80]

Las vastas infraestructuras a escala planetaria, como DBAR, plantean un conjunto aún más complejo de demandas para una estética operativa que necesita interactuar con la imagen logística de formas que mapeen las distancias

80. Christina Vagt, "Physics and Aesthetics: Simulation as Action at a Distance", en John Durham Peters, Florian Sprenger y Christina Vagt, *Action at a Distance*, Mineápolis, University of Minnesota Press, 2020, p. 52.

Scanned with CamScanner

espaciales y temporales, abordando a su vez los mundos de datos de la simulación y el modelado. La orientación hacia el futuro –la previsión– es un caso de técnicas de especulación plenamente integradas en los mecanismos financieros, medioambientales y geopolíticos del trabajo con datos (de teledetección). Esta estética operativa también se ha trasladado de la feria (P.T. Barnum) al campo de batalla (Mando y Control), si seguimos una pista de la aproximación de Jimena Canales al arte operativo, no solo tal como se habla del campo de batalla en la jerga militar, sino también con implicaciones para el arte contemporáneo y la cultura visual, incluyendo a Farocki y Paglen.[81] Canales narra el "no qué, sino cómo" de la estética operativa mediante una escena de *El conde de Montecristo* (1844) de Dumas que describe los pros y los contras de las teletecnologías –en concreto, del telégrafo óptico–. Citando a Canales:

> El conde de Montecristo, en una de sus elaboradas intrigas para acumular riqueza y hundir a sus enemigos, fue a visitar un telégrafo –una tecnología que durante la primera mitad del siglo XIX funcionaba transmitiendo señales luminosas a través de largas distancias–. "Tengo entendido", dijo Montecristo al humilde operador, "que no siempre entienden las señales que repiten". "Así es, señor; y eso es lo que más me gusta", responde el operador. "¿Por qué?". "Porque entonces no tengo ninguna responsabilidad; soy una máquina y nada más que una máquina". Al oír esas palabras, Montecristo reconoció un momento de oportunidad y lo aprovechó, sobornando al operador para que repitiera señales que no entendía. Las señales, que anunciaban que el rey don Carlos, que había sido encarcelado en Francia, había escapado de Bourges y regresado a España, hicieron que los enemigos de Montecristo, tenedores de bonos españoles,

81. Jimena Canales, "Operational Art", en *Visibility Machines: Harun Farocki and Trevor Paglen*, Baltimore, University of Maryland Press, 2014, pp. 37-54.

Scanned with CamScanner

A continuación, prosigo esta discusión a través del tráfico urbano, en el que las imágenes operativas continúan su navegación por la ciudad, mapeando el ámbito urbano (y más allá) como una esfera dinámica de luz, un lugar de cultura invisual diferente del que implican los términos fotográficos tradicionales. Algunos de los temas de este capítulo continúan con una discusión sobre las tecnologías LiDAR y otras prácticas de la luz que presentan otra visión de las operaciones no representacionales de las imágenes. La ciudad ocupa un lugar central en la medida en que es atravesada por vehículos autónomos y definida por imágenes invisuales: a veces vista a través de interfaces y otras veces automatizando el tráfico de automóviles, datos y personas.



Scanned with CamScanner

5

LA CIUDAD POST-LENTICULAR: LA LUZ CONVERTIDA EN DATOS

Si uno se toma en serio las imágenes, como lo hace Farocki, la distinción entre valor estético e informativo desaparece. La cuestión pasa a ser más bien qué hacen estas imágenes y qué se puede hacer con ellas. Si hay una metáfora que está en la base de estas imágenes, es la de la circulación y el transporte mismo; un concepto que actúa como un centro gravitacional y que se aplica tanto a la infraestructura de la ciudad como al tráfico de imágenes circulantes.

Volker Pantenburg, *Manual: Harun Farocki's Instructional Work*

LUZ URBANA

Una escena de apertura apropiada para este capítulo: el cielo de Shanghái iluminado por un enjambre coordinado de drones, que dibujan una imagen. Estos trucos de marketing ya se habían utilizado varias veces en el pasado, pero esta imagen era un código QR, una "imagen" ejecutable sobrevolando el paisaje urbano. Parte de una campaña de marketing de

Scanned with CamScanner

Bilibili, la empresa china de medios y *streaming* de videos, el código QR estaba vinculado a un nuevo juego de rol: *Princess Connect! Re:Dive*.[1] Como publicidad, el cielo reescrito es una versión de un argumento mucho menos tecnológico que Lawrence Grossberg planteó a propósito de las vallas publicitarias de las autopistas interestatales en la década del ochenta: los carteles de anuncios remiten específicamente al sistema logístico del tráfico de las autopistas y, en cuanto tales, a su tarea principal de publicitar, razón por la cual un cartel "no es un signo a ser interpretado, sino más bien una pieza de un rompecabezas que hay que armar".[2] Es también por esto que mirar el cielo mientras se transforma en un rompecabezas, ensamblándose en patrones, e interpretar "qué es eso" se vuelve rápidamente un "qué hace eso" cuando apuntamos nuestro teléfono para leer la pantalla de un cielo.

Para Grossberg, se trata de leer la cultura popular sin priorizar lo que ella "significa" en el sentido tradicional: "Sugiero que interpretar los efectos de la cultura popular, y su política, es menos como leer un libro que como conducir por las vallas publicitarias que marcan el sistema de autopistas interestatales, caminos de condado y calles de ciudad que es Estados Unidos".[3] La primacía de la circulación, la navegación, la orientación y el cliqueo a través de una variedad de interfaces –legibles o ejecutables– persiste aunque se trate de un registro diferente. La imagen de marketing ejecutable montada por un enjambre de drones *no* es como leer un libro. Es una forma de imagen operativa que asume distintas funciones conforme a los hilos principales del libro: no solo al costado de una autopista, sino en otras situaciones logísticas, infraestructurales y mediadas,

1. Viola Zhou, "Drones Light Up Shanghai's Sky with a QR Code (That You Can Scan)", *Vice*, 20 de abril de 2021, disponible en vice.com.
2. Lawrence Grossberg, "The In-Difference of Television", *Screen*, vol. 28, n° 2, 1987, pp. 28-46.
3. Ibíd.



Scanned with CamScanner

llena el cielo como los códigos QR llenan ahora las fachadas urbanas y otros lugares, y los marca como puntos potenciales de un espacio ejecutable que se disfraza de imagen.

Los códigos QR son un excelente ejemplo de cómo las operaciones de la ciudad se amplifican y canalizan a través de superficies legibles por máquinas. De ahí que el truco de Shanghái tal vez se lea mejor como una forma de ampliar las superficies de lectura/escritura radicalmente aumentadas que definen una ciudad. Como ha señalado N. Katherine Hayles, los códigos QR, en cuanto marcadores de imagen que "abren puertas a lugares físicos", son parte de la realidad aumentada más general de la ciudad.[4] Christian Ulrik Andersen y Søren Bro Pold acuñan un patrón similar como la metainterfaz urbana que "semiotiza" de nuevo el espacio a través de, por ejemplo, regímenes de propiedad motorizados por *apps* como Airbnb, Uber y TripAdvisor.[5] Sin embargo, mientras que ellos hablan de la ciudad como texto, yo me refiero a una operativización de la ciudad como un proceso material de creación de imágenes que desencadena múltiples niveles de procesos no textuales (a los que a menudo se alude genéricamente como "automatización"). En cualquier caso, estos argumentos sobre el reformateo de la ciudad subrayan muchos de los temas de este libro, tanto acerca de la acción y la ejecución (según los tópicos de los estudios de software brevemente mencionados más arriba) como acerca de las formas digitales de control, incluyendo el control de propiedad, en el que

4. N. Katherine Hayles, "Addressing Space: Augmented, Enfolded, and Exfolded Hybrid Models and Their Implications", conferencia pronunciada en la Escuela de Arquitectura de la Universidad de Virginia, 11 de junio de 2020, disponible en youtube.com. Sobre el urbanismo de Shanghái, ver Anna Greenspan, *Shanghai Future: Modernity Remade*, Oxford, Oxford University Press, 2014.

5. Christian Ulrik Andersen y Søren Bro Pold, *The Metainterface: The Art of Platforms, Cities, and Clouds*, Cambridge, MIT Press, 2018, pp. 81-120. Ver también Rob Kitchin y Martin Dodge, *Code/Space: Software and Everyday Life*, Cambridge, MIT Press, 2011.

Scanned with CamScanner

las imágenes son elementos estructurantes centrales en el ámbito de la computación medioambiental dentro y fuera de la ciudad inteligente.[6]

Las imágenes son paradas temporales al borde de la carretera que llaman la atención en una circulación de información recogida como datos para su posterior modelado y ejecución. También son lugares de agregación de datos (detección y captura) o de canalización del tráfico (apertura de puertas, ejecución de órdenes remotas, etc.). Los estudiosos contemporáneos además tienen que observar cómo esas redes están integradas en formas de arquitectura en el trasfondo del trabajo sobre la imagen en red, donde la instantánea está en circulación y la imagen aparece en pantallas digitales y, más aún, como datos invisibles (o invisuales) en plataformas.[7] En fuerte resonancia con el análisis de N. Katherine Hayles sobre la cognición no consciente de los sistemas técnicos automatizados,[8] la llamada realidad aumentada[9] se relaciona con los procesos multiescalares en los que las imágenes desempeñan un papel en el control y la movilidad, las acciones y la orientación dentro y fuera de los dispositivos de imagen reales. Aquí, la imagen (fotográfica u otra) está distribuida y todo el aparato operativo es, de hecho, un sistema recursivo entrelazado.

Los dos capítulos anteriores han allanado el camino para este. El capítulo 3 se centraba en la imagen-medición en prácticas de lectura de planos territoriales, y los planos de imágenes proporcionaron una vía para pasar a la cuestión de la estética operativa de superficies a gran escala: imágenes operativas presentadas en términos fotográficos, dibujos técnicos y técnicas más recientes de teledetección

6. Ver Janice Käll, *Posthuman Property and Law*, op. cit.

7. Ver Daniel Rubinstein y Katrina Sluis, "A Life More Photographic", op. cit.

8. N. Katherine Hayles, *Lo impensado*, op. cit.

9. Ver Anthony McCosker y Rowan Wilken, *Automating Vision: The Social Impact of the New Camera Consciousness*, Nueva York, Routledge, 2020, pp. 55-71.

Scanned with CamScanner

y aprendizaje automático que analizan y sintetizan áreas geográficas como planos y datos territoriales. La gestión planimétrica del planeta como imagen atravesó la discusión desarrollada sobre las imágenes operativas como navegación, como estética procesual y como técnica de gestión infraestructural. La estética operativa propuesta en el capítulo anterior abordó un método de entrenamiento vinculado con las escalas e infraestructuras de imágenes y lo que su papel institucional nos dice acerca de sus situaciones territoriales o los lugares de las imágenes operativas.

En este capítulo, partimos de otros ejemplos creativos que pueden leerse en relación con lo que implicaba la estética operativa: una visión dinámica y procesual de tales imágenes, que tienen un impacto fundamental en la modelización del mundo y que nos ayudan a entender los lazos entre la imagen y la infraestructura, el modelado de datos espaciales y sus diferentes vínculos con los dispositivos. En otras palabras, pasamos de los mundos rurales y las primeras expediciones coloniales a las imágenes operativas, a las imágenes en red contemporáneas y a los eventos urbanos de lo que Mark Andrejevic llamó recientemente "ciudad operativa" (un término que utiliza para discutir las "ciudades inteligentes").[10] Nos apoyaremos en las nociones anteriores de invisualidad, navegación y tráfico plataformizados, así como en las imágenes como puntos de datos, utilizando a su vez determinadas prácticas artísticas y de diseño, para definir el amplio rango de operatividad de las imágenes contemporáneas.

La luz es un punto de referencia crucial en la medida en que se relaciona con las técnicas para pasar de la luz visible a los datos invisuales, que es el elemento operativo distribuido en superficies, vehículos y otros relés de acción y ejecutabilidad. Las ciudades están y han estado llenas de luz e imágenes, y la esfera urbana de la luz y la

10. Mark Andrejevic, *Automated Media*, Nueva York, Routledge, 2020, pp. 94-112.

Scanned with CamScanner

tecnología ha sido una parte vital en el surgimiento de un vínculo contemporáneo entre medios y subjetividad. La fotografía *saca a la luz cosas y eventos*, y la ciudad misma está llena de luz y movimiento, como quedó plasmado en escritos, teorías, imágenes y películas desde Siegfried Kracauer, Dziga Vértov y Walter Ruttmann, entre muchos otros. Y es así como Farocki interpreta la ciudad operativa y logística del transporte en *Counter Music* [*Contramúsica*] (2004) y el diseño del espacio interior retratado en *The Creators of Shopping Worlds* [*Los creadores de mundos de consumo*] (2001) –en esencia, un film sobre datos, espacio urbano, diseño y capitalismo afectivo–.

Los escritos de principios del siglo XX sobre el nexo entre los medios, el espacio y la ciudad se centraban en el cambio de escala y de perspectivas, una reorientación espaciotemporal que en un momento anterior era considerada fenomenológicamente imposible. La ciudad era un lugar de transformaciones dinámicas en términos de velocidad, perspectiva, escala y experiencia. Los medios técnicos aparecen, pues, no solo en las operaciones escalares que llevaron lo invisible a la manipulación visible, sino también en toda la ciudad como un laboratorio (de diseño) audiovisual en sí mismo. En palabras de Kracauer:

> Por primera vez en la historia, la fotografía saca a la luz toda la envoltura natural; por primera vez se rememora, a través de ella, el mundo de los muertos al margen del hombre. La fotografía muestra las ciudades en imágenes aéreas, hace descender las volutas y figuras de las catedrales góticas; todas las configuraciones espaciales son incorporadas al archivo principal en entrecruzamientos inhabituales y esas configuraciones alejan a la fotografía de la cercanía humana.[11]

11. Siegfried Kracauer, "La fotografía", en *La fotografía y otros ensayos. El ornamento de la masa I*, Barcelona, Gedisa, 2008, pp. 36-37.

Scanned with CamScanner

Las fachadas de las catedrales, las fotografías y la fotogrametría aparecieron en la discusión del capítulo 3 sobre Meydenbauer, quien estaba interesado en un "archivo central" del patrimonio cultural de la arquitectura –de cosas medidas y registradas como datos"–. Aquí, en la ciudad tecnológica, los datos y las señales cobran primacía. A partir de ellos, uno también reconstruye la ciudad tal como sucedió, como está sucediendo y como (tal vez) sucederá desde la captura hasta la predicción. Del mismo modo, dado que el libro en su conjunto se ocupa de los diversos sitios y situaciones en los que las imágenes y los datos se intercambian entre sí, aquí también la ciudad es un lugar donde la luz se convierte en una imagen, la imagen en un conjunto de datos, la señal en un modelo visual y el modelo en una prescripción de los elementos operativos de la ciudad, desde las salas de control hasta los eventos computacionales distribuidos.

Habría dos sentidos –o preguntas– que definen lo que me propongo en este capítulo. La primera sería una pregunta que suena peculiar: ¿qué tipo de luz define a la ciudad? Puede que los estudiosos de la fotografía vernácula urbana ya tengan en mente su respuesta; puede que los teóricos y arquitectos que investigan la *iluminación* urbana desde (al menos) la luz eléctrica y los espectáculos tecnológicos de los medios modernos de la ciudad de neón tengan la suya; y los artistas que definen las fachadas mediante prácticas de proyección urbana podrían tener muchas ideas que aportar. Pero aquí el foco está puesto en una tecnología LiDAR particular de pulso de luz y escaneo láser que activa la computación de la ciudad como un evento lumínico distribuido y masivo: envía o bien pulsos de luz láser cercanos al infrarrojo o bien una "luz verde que penetra en el agua", y las señales de retorno son captadas con un receptor de GPS.[12]

12. Las imágenes LiDAR se dividen en dos tipos: "El LiDAR topográfico generalmente utiliza un láser cercano al infrarrojo para mapear la tierra,

Scanned with CamScanner

La segunda pregunta tendría que ver con las imágenes computacionales derivadas de la realización de este tipo particular de luz que se vuelve escaneable, preparada para datos y formateada, lo cual se relaciona con la legibilidad más general de la ciudad para la máquina. ¿Cómo se operativiza la luz en el escaneo láser, como datos y modelado, y, por tanto, también en las plataformas que reemplazan la luz visible? Aquí la cuestión de lo visible o invisible sintoniza nuevamente con la invisualidad de aquellas plataformas en las que la visión se distribuye incluso más allá de las tecnologías singulares de visión artificial. Grupos de diseñadores-artistas como ScanLAB también aparecen en este capítulo, presentando su propia terminología a través de prácticas de creación de imágenes visuales que dan forma al paisaje "post-lenticular".

La teoría visual y los estudios fotográficos apenas están comenzando a ocuparse de los descubrimientos de principios del siglo XIX, tales como la luz infrarroja (Frederick William Herschel) y la luz ultravioleta (Johann Wilhelm Ritter) en cuanto realidades visuales que conforman una genealogía alternativa a los medios técnicos de los últimos doscientos años. Esto apunta a una genealogía alternativa de la visión artificial y la teledetección, en la que diferentes espectros de luz pueden registrarse y utilizarse en distintos contextos institucionales (ver Figura 5 en el capítulo 2). La implicación es la siguiente: dime en qué espectros de luz te concentras y te diré cuál es tu disciplina. ¿Cómo acceder, desde las humanidades críticas y los estudios sobre la cultura digital, a estos otros ámbitos de la luz, a estos otros ámbitos de la visión y la detección que han dejado de ser marginales? De ahí que mapear esta variantología de los medios siga siendo una tarea interesante para entender

mientras que el LiDAR barimétrico utiliza una luz verde que penetra en el agua para medir también las elevaciones del fondo marino y el lecho de los ríos". National Ocean Service, "What Is Lidar?", disponible en oceanservice.noaa.gov.

Scanned with CamScanner

qué otra cosa, aparte de meras imágenes pictóricas, ha estado en juego en las prácticas científicas de las imágenes.[13] Además de las imágenes, datos y mediciones generados por computadora, estos constituyen formas de imágenes no representacionales.[14] Pero, por supuesto, los dos linajes no están separados, aunque la teoría y la historia de la fotografía hayan tendido a enfocarse más en la captura de la luz a través de cosas que llamamos "cámaras" en lugar de, por ejemplo, sensores.[15]

En términos más específicos, siguiendo a Jennifer Gabrys, podemos continuar esta línea de pensamiento sobre la cultura invisual basada en datos de sensores:

> Estos cambios en las prácticas de procesamiento de datos de imágenes como datos de sensores producen entornos que crean interacciones claramente distintas con las imágenes, no necesariamente como una fijación a priori de la visualidad, ya sea como un registro epistemológico o incorpóreo, o como un flujo de datos procesual que irrumpe en momentos de agitación y relevancia a través de conjuntos de datos compuestos por múltiples inputs de sensores.[16]

La interacción de imágenes y datos es, por lo tanto, un problema específico de la historia de la ciencia y de las nuevas formas de creación de imágenes. Adquiere relevancia para el modo en que las imágenes se institucionalizan en la cultura de datos a través de diferentes ámbitos de

13. Siegfried Zielinski, *Arqueología de los medios. Hacia el tiempo profundo de la visión y la audición técnica*, Bogotá, Uniandes, 2011. Ver, por ejemplo, Horst Bredekamp, Vera Dünkel y Birgit Schneider, *The Technical Image*, op. cit.

14. Sobre los gráficos por computadora, ver Jacob Gaboury, *Image Objects*, op. cit.

15. Algunos autores, como John May, sostienen incluso que la fotografía y la creación de imágenes son dos cosas radicalmente separadas: "A diferencia de la fotografía, en la que la luz escénica se vuelve visible durante la exposición química". John May, *Signal, Image, Architecture*, op. cit., p. 45.

16. Jennifer Gabrys, *Program Earth*, op. cit., p. 58.

Scanned with CamScanner

propiedad y gobernanza: para poseer y guiar, navegar y controlar. Puede que los instrumentos sensores no siempre creen imágenes, pero incluso los datos pueden convertirse rápidamente en imágenes (y viceversa).[17] Por lo demás, no se trata solo de las imágenes tradicionales que representan una cosa o dos, sino de las plataformas que constantemente leen y escriben el espacio y producen nubes de datos y visualizaciones, modelos y mediaciones como "guía" operativa: *así es como debes ver y percibir, aquí es donde vas, así es como vas allí*.[18] La realidad aumentada comercial de los espacios interiores es un ejemplo de la operativización del espacio como modelo invisual que adopta el modelo de la plataforma como su *modus operandi*. Desde tomar fotografías activamente hasta detectar constantemente el entorno, por ejemplo, los *smartphones* son parte activa de la modulación del espacio de modos que incorporan esos elementos clave de las plataformas, como se ha abordado anteriormente en este libro. En este sentido, el Proyecto Tango de Google de hace unos años sería una operación de propiedad y modelado que funciona como un Sistema de Información Geográfico (SIG), ampliando lo que consideramos imágenes.[19] Siguiendo a Tango, la plataforma ARCore de Google construye una posibilidad de leer/escribir el mundo a través del seguimiento del movimiento, la detección del entorno (detectar "el tamaño y ubicación de todo tipo de superficies: horizontales, verticales y en ángulo como el suelo, una mesa de café o las paredes") y la estimación de la luz.[20]

17. Peter Galison, "Images Scatter into Data, Data Gather into Images", en Bruno Latour y Peter Weibel (eds.), *Iconoclash: Beyond the Image Wars in Science, Religion and Art*, Cambridge, MIT Press, 2002, p. 319.

18. Sobre el modelado como seguimiento, ver Matthew C. Hunter, "Modeling: A Secret History of Following", op. cit.

19. Anthony McCosker y Rowan Wilken, *Automating Vision*, op. cit., pp. 65-67.

20. Ver la descripción general de ARCore en developers.google.com/ar/discover.

Scanned with CamScanner

EL PULSO DE LA CIUDAD

Este capítulo además continúa temas anteriores del libro: las imágenes también son entendidas como parte del subconjunto más amplio de la "medición", ya sea que se trate de la fotogrametría (ver capítulo 3) o del reconocimiento de patrones (ver capítulo 2), que constituyen un trasfondo fundamental para el contexto contemporáneo de las plataformas y la IA. De la singularidad de una imagen pasamos a la imagen masiva en lo que respecta a la base de datos y el conjunto de datos como infraestructuras que reescriben el espacio urbano y no urbano.[21] Planteemos el dilema persistente y a la vez peculiar que acecha el interés de Farocki en la "imagen estándar"[22] de la cultura contemporánea: ¿por qué sigue habiendo imágenes en la cultura computacional? ¿Por qué vemos algo? De ahí que los doscientos años de visión artificial[23] sean un ensamblaje que ha preparado algunas respuestas a esta pregunta tantas veces formulada en las diversas operaciones e instrumentos de creación de imágenes: ¿qué tipos de superficies registran la luz visible, qué superficies registran la luz invisible, qué formas de rayos viajan como líneas rectas y cuáles se curvan, y cuál es la forma y el formato de estética que se ajusta a este sentido ampliado de la detección?[24] ¿Qué son las sombras

21. Sean Cubitt, "Mass Image, Anthropocene Image, Image-Commons", op. cit.

22. Erika Balsom y Harun Farocki, "The New Constructivism: Erika Balsom and Harun Farocki Discuss *Parallel I-IV*", en Jane De Almeida, Priscila Arantes y Patrícia Moran (eds.), *Harun Farocki: Programando o Visível*, San Pablo, CinUSP, 2017, p. 130.

23. Paul Virilio, *La máquina de visión*, op. cit.

24. Algunas de estas preguntas –y algunas de las respuestas– se conectan con lo que Matthew Fuller y Eyal Weizman definen como lo "hiperestético": capacidades de detección más allá de la imagen fotográfica, que reconocen que toda la materia puede leerse en relación con cuestiones de estética y convertirse así en un elemento de esta noción ampliada de creación de imágenes. Ver Matthew Fuller y Eyal Weizman, *Investigative Aesthetics*, op. cit., pp. 71-82. El trabajo de Susan Schuppli también se refiere directamente a

Scanned with CamScanner

en las imágenes, y cómo las interacciones de sombras y luz se convierten en datos que pueden transportarse a través de las distancias como tablas fotométricas u otras formas de imágenes operativas?

La medición de la intensidad de la luz –la fotometría– constituye una parte menos discutida del espectro visual-invisual, pero el punto está claro: la luz no está ahí simplemente para que la veamos, sino para hacer que las cosas se vean y se midan. Desde la fotometría fotográfica como técnica central para la medición astronómica y otras mediciones científicas hasta el uso de técnicas experimentales para medir la atmósfera superior, la detección es una parte central de esta forma de entender las prácticas de la luz orientada a los sensores.[25] Por ejemplo, ya en las décadas del veinte y el treinta, ciertos tipos de "escaneo" utilizaban haces de reflectores y la medición fotoeléctrica de la radiación de retorno para establecer modelos científicos del cielo.[26] Si bien los reflectores ocupan un lugar clave en la historia militar de la detección,[27] este trabajo demostraba la conciencia de crear esas "escenas" artificiales de luz que no eran meramente un espectáculo nazi de los años treinta, sino que iluminaban el cielo para medir longitudes de onda de luz que de otro modo serían imperceptibles. Se suele mencionar el trabajo pionero de

---

esta noción ampliada de detección y creación de imágenes. Para más detalles al respecto, ver Susan Schuppli, *Material Witness*, op. cit.

25. Patrick Maynard, *The Engine of Visualization*, op. cit.

26. "Así, suponiendo que la composición de la atmósfera no varíe en las alturas investigadas, su densidad a esas alturas se conocerá, después de efectuar varias correcciones, si podemos proyectar un haz de luz lo suficientemente potente para que la luz dispersada en una determinada región pueda ser detectada y medida por un aparato fotoeléctrico tras ser recogida por un gran reflector". Edward Hutchinson Synge, "A Method of Investigating the Higher Atmosphere", *London, Edinburgh, and Dublin Philosophical Magazine and Journal of Science*, vol. 9, n° 60, 1930, p. 1015.

27. Friedrich Kittler, "A Short History of the Searchlight", en *Operation Valhalla: Writings on War, Weapons, and Media*, Durham, Duke University Press, 2021, pp. 62-68.

Scanned with CamScanner

Edward Hutchinson como una forma temprana de imágenes LiDAR y, por ende, de escaneo "láser". El vínculo se debe principalmente al trabajo de desarrollo de ideas teóricas y planes de diseño para dispositivos telescópicos y el aprovechamiento de las longitudes de onda por debajo de la luz visible.[28] Esta capacidad ya había formado parte también de algunas prácticas de obtención de imágenes astronómicas, con imágenes fotográficas químicas capaces de capturar en algunos casos más que la luz visible humana. De ahí que la tarea no consistiera solo en hacer visible lo que estaba en juego, sino también en detectar datos de las longitudes de onda y otros ámbitos a través de prácticas ampliadas de la luz. Las ideas sobre cómo hacer visible son parte del modo en que relacionamos la luz con contextos espaciales de iluminación –reales o metafóricos–, pero algunas de las operaciones de la luz están muy ligadas a sus fundamentos temporales, evidentes en técnicas como el flash y el pulso. Las cosas son percibidas en condiciones temporales.

Tanto la distancia como la escala se volvieron cruciales en las técnicas de trabajo con la luz de muchas maneras distintas que permitieron ampliar la medición geográfica y desarrollar nuevas formas de fotogrametría. Podemos rastrear un período particular de cultura invisual que depende, en primer lugar, de la luz visible y sus capacidades dinámicas basadas en señales (y capacidades de detección) que conducen a una genealogía de pulsos de luz y sonido. En segundo lugar, esta cultura se encuentra influenciada por las tecnologías contemporáneas de sensores y datos que mapean la ciudad como un paisaje intensivo y complejo de dinámica y navegación. Esta misma genealogía se enlaza con la investigación sobre las ondas de luz y los objetos

28. Edward Hutchinson Synge, "A Suggested Method for Extending Microscopic Resolution into the Ultra-microscopic Region", *London, Edinburgh, and Dublin Philosophical Magazine and Journal of Science*, vol. 6, n° 35, 1928, pp. 356-362.

Scanned with CamScanner

planetarios distantes realizada por Christian Doppler en la década de 1840, con la posterior constatación (en las décadas de 1920 y 1930) de que el mundo físico es una especie de estación de radiodifusión (que a menudo emite luz).[29] Más tarde, en la década de 1930, la invención del radar como técnica para la transformación sinestésica de sonidos en imágenes prefiguró las discusiones recientes sobre las imágenes LiDAR y los vehículos autónomos como un eco luminoso del pulso de la ciudad.

Contextos alternativos de la detección o la visión, con un énfasis específico en las tecnologías del pulso y la luz, han surgido como un tipo clave de medición y observación visual posthumana y crítica en el tiempo [*time-critical*].[30] De las múltiples tecnologías de pulso y luz, la LiDAR se destaca como uno de los ejemplos más discutidos en arquitectura y urbanismo. Se ha convertido en una técnica ampliamente utilizada en diversos campos de la medición científica, incluyendo el modelado arquitectónico. Dado que tanto el LiDAR de nivel profesional como el escáner han sido incorporados a las versiones de iPad desde 2020, la técnica permite la producción de datos geoespaciales para el modelado de información de construcción (BMI), muestreos y contextos en los que se necesitan imágenes en 3D medidas con precisión. Así, desde las topografías aéreas de la década del sesenta hasta usos especializados más recientes como "los esfuerzos de gestión y planificación de la tierra, incluidos la evaluación de riesgos [...], la silvicultura, la agricultura, el mapeo geológico y los estudios de cuencas hidrográficas y fluviales",[31] el LiDAR

29. Jimena Canales, "Einstein's Discourse Networks", *Zeitschrift für Medien- und Kulturforschung*, vol. 5, n° 1, 2014, p. 23.

30. Wolfgang Ernst, *Chronopoetics: The Temporal Being and Operativity of Technological Media*, Londres, Rowman & Littlefield, 2016; Joanna Zylinska, *Nonhuman Photography*, op. cit.

31. American Geosciences Institute, "What is Lidar and What Is It Used For?", disponible en americangeosciences.org.

Scanned with CamScanner

se convirtió en una técnica que integra el linaje compartido analizado en el capítulo 3. Como estructura y forma de medición, se utiliza para las partículas de superficie y atmosfera y para el entorno construido.

Puede que el LiDAR sea de una escala diferente a la de técnicas de cartografía como el GPS, pero forma parte del objetivo común más amplio de hacer "legible y gobernable el espacio"[32] a través de mediciones precisas. Aquí, el conocimiento de la ubicación y sus características está relacionado con potenciales de acción, de modo que tales operaciones de "conocimiento geográfico accionable" se separaron de los proyectos meramente nacionales de mapeo y se integraron en un nuevo sentido transnacional y multicapa del espacio como potencialidad. En suma, y como lo expresa William Rankin, el territorio está "definido por prácticas de conocimiento",[33] un tema que también guarda relación con la discusión anterior sobre geodesia y fotogrametría. Sin embargo, si en esa discusión (capítulo 3) la cuestión era cómo modelar y entender la trayectoria de los rayos de luz que luego pueden ayudar a medir el espacio en y a partir de imágenes (también pictóricas), aquí el procedimiento está automatizado: las señales entrantes más allá de la luz visible se utilizan para modelar el espacio en los entornos de software algorítmicos.

Asimismo, el caso del LiDAR ofrece un excelente modo de observar las imágenes operativas mediante técnicas de escaneo. Más allá de la semántica, esto refiere a técnicas capaces de capturar datos y formar imágenes cuantificadas, estadísticas y reproducibles del territorio (una página de un libro, un cuerpo humano en 3D o las características topográficas de un paisaje).[34] La imaginería LiDAR es movilizada en

32. William Rankin, *After the Map*, op. cit., p. 15.

33. Ibíd.

34. Ver también Zeynep Çelik Alexander, "Scanning: A Technical History of Form", en Zeynep Çelik Alexander y John May, *Design Technics*, op. cit., pp. 71-102.

Scanned with CamScanner

usos técnicos que van desde el modelado hasta el escaneo, el diseño y los muestreos, pero también se ha utilizado en varios proyectos artísticos contemporáneos que investigan el espacio urbano accionable y sus asuntos de detección. Se trata de visión artificial, pero no solamente: también concierne al procesamiento visual del mundo como datos y, como tal, a la ecología computacional –y a las plataformas– de esas operaciones. Por lo demás, el escaneo 3D se incorpora en muchas operaciones contemporáneas de datos ya existentes. Se define y redefine en operaciones institucionales alternantes. Como narra Mario Carpo, el dispositivo Kinect de Microsoft para *gaming* incluía "un ingenioso sensor de profundidad que funcionaba mediante triangulaciones, utilizando un proyector láser y una cámara".[35] El Kinect es, pues, un escáner *de facto* que luego también fue reutilizado desde el *gaming* hasta la arquitectura, donde los datos del sensor podían usarse en plataformas de software CAD. Aquí, el escaneo se convierte en una forma de percibir el espacio como tiempo, señales y cálculo con diferentes soluciones técnicas al problema de la medición.

> Las tecnologías de detección de profundidad están evolucionando rápidamente. Algunas utilizan rayos láser o infrarrojos tradicionales, y calculan las distancias en función del tiempo de rebote (también conocido como "tiempo de vuelo") o, cada vez más, leyendo la diferencia de fase entre los rayos de salida y de retorno; otras utilizan triangulaciones, como lo hacían las máquinas Kinect de hace unos años, con un rayo láser que envía un marcador al objetivo y una cámara, en otro vértice del triángulo, para leerlo (las variantes de este método se conocen como sensores de profundidad de luz estructurada); etc.[36]

35. Mario Carpo, *The Second Digital Turn*, op. cit., p. 122.

36. Ibíd. Como señala Sean Cubitt, el dispositivo de carga acoplada o chip CCD es también un interesante objeto técnico de lo que en este libro llamo "invisualidad" (siguiendo a Mackenzie y Munster): re[illegible]los datos

Scanned with CamScanner

En muchos sentidos, también está claro que esta forma de creación de imágenes no tiene que ver con la visualidad *per se*, sino con una relación temporalizada particular con el espacio, incluso con la navegación: no se trata de imágenes para ser vistas, sino de terrenos en los que orientarse, ya sea que la navegación involucre vehículos, cuerpos u otros objetos en sus interrelaciones dinámicas.[37] En este contexto de imágenes que resuenan en toda la ciudad, hablar del *pulso de la ciudad* no es una metáfora, sino una descripción técnica: el LiDAR, como radar de luz, es una tecnología de millones de pulsos de luz (ultravioleta o cercana al infrarrojo) dirigidos por segundo, donde la señal de retorno luego se registra y modela en consonancia. El trabajo científico de Synge sobre la captura de longitudes de onda cada vez más pequeñas pasa a ser la columna vertebral de esta ciudad invisual. Una imagen de la ciudad, una imagen de nubes, una imagen de formaciones complejas; cada una es medida ante nuestros ojos e introducida en una atmósfera diferente de la que se encuentra por encima de nuestras cabezas. En lugar de ello, la capacidad computacional basada

pasan "del orden espacial al temporal y de nuevo al espacial", organizando los datos entrantes (fotones) mediante un mecanismo de sincronización. "El CCD impone un orden muy específico a la luz que reúne, regido por la máscara, la columna y el reloj y caracterizado por pasos de números enteros de igual duración y área. El resultado es una serie de unidades discretas y ordenadas." Sean Cubitt, *The Practice of Light*, op. cit., p. 101.

37. La ecología interconectada de detección también es central para lo que Gabrys escribe sobre las redes de detección planetaria. Estas no tienen que ver tanto con la navegación en el sentido concreto del término, sino que son parte de una similar epistemología operativa de la detección que también incluye la predicción/previsión a diferentes escalas: "Los sensores que trabajan conjuntamente dentro de una red establecen un patrón computacional de correspondencias, donde la visualización física, el tipo de sensor, la codificación y la correlación de datos confluyen en un entorno de datos de sensores que informan las observaciones. Cuando el 'sistema es el sensor' y la red opera como una suerte de instrumento distribuido, es posible crear modelos y previsiones de procesos ecológicos y, a través de estos sistemas de sensores, actuar sobre los medioambientes". Jennifer Gabrys, *Program Earth*, op. cit., p. 43.

Scanned with CamScanner

en la nube y plataformizada para capturar la luz se convierte en un elemento central del paisaje operativo.

Pensemos la ciudad como una formación ya de por sí compleja; la ciudad es un patrón de dinámicas sobre el cual las tecnologías mediales intentan construir sus redes de detección, modelado y creación de imágenes. Las ciudades están llenas de señales y luz; están llenas de cámaras y técnicas de observación; están llenas de sentidos [*sense*] y detección [*sensing*], de superficies que reflejan y refractan la luz. La ciudad está siendo constantemente vista, registrada y medida, desde los escaparates hasta los circuitos cerrados de televisión, el seguimiento del movimiento y la teledetección. Sin embargo, una cantidad cada vez mayor de visión y observación tecnológica que tiene lugar en los paisajes visuales a gran escala de la ciudad cuestiona los modos fotográficos tradicionales de entender el poder visual, introduciendo diferentes genealogías de lo que la ciudad es, como un ensamblaje de materiales y miradas, como movimiento y dinámicas a gran escala.

La ciudad es, por tanto, un caso de prueba perfecto –incluso un laboratorio– para tecnologías e imágenes que remiten a una genealogía de la visión artificial a la vez que revelan nuevos aspectos acerca de ella. Las ecologías de la detección exhiben una vasta complejidad multiescalar que da cuenta de muchos cambios en la percepción humana. No obstante, es más probable que estén "descorrelacionadas"[38] –en palabras de Shane Denson– como múltiples niveles de eventos que no se suman en una única interpretación de lo que se está percibiendo, sino que son más bien una ecología de circulación en red de imágenes y datos que prescriben distintas posibilidades de acción. Incluso la acción cambia en el sentido de lo que se consideraba central para la fotografía: en lugar de una imagen formada por un plano singular, una detección constante que actúa de fondo modela

38. Shane Denson, *Discorrelated Images*, op. cit.

Scanned with CamScanner

el espacio en tiempo real y en tiempo predictivo. El pulso que opera en las imágenes LiDAR también es una buena vía conceptual para entender la diversidad de operaciones temporales que reemplazan a las conceptualizaciones anteriores (o se basan en ellas), como la de las imágenes en red.

La ciudad se convierte en un lugar de formas posthumanas de detección pulsada. Esto remite a los diversos sistemas autónomos que ahora procesan cosas que todavía llamamos "imágenes", por conveniencia y familiaridad. Por ejemplo, supongamos que la arqueología medial de la cámara, calibrada teóricamente, se ha centrado hasta ahora en la separación del ojo que ve respecto tanto del cuerpo humano como del acto de ver.[39] En ese caso, podemos articular cómo esta cámara-ojo fue fijada en el vehículo (autónomo), donde ve de formas que no solo suponen ver, sino modelar, mapear, medir, predecir y una serie de otras técnicas culturales que allanan el camino para un conjunto más amplio de implicaciones infraestructurales.

En otras palabras, las formas de observación que ahora se introducen –ya sea a través de señales de Wifi que pueden modelar el espacio en una imagen o luego el LiDAR, el radar o la cámara como instrumentos de medición– son parte de las ontologías operativas. Estas no se centran en el acto de ver en el sitio del dispositivo o el cuerpo del perceptor, sino en las redes conectadas en las que múltiples *feeds* integran la formación dinámica de una imagen en tiempo real. De nuevo, está en juego el doble aspecto de las operaciones: imágenes que operativizan su entorno e imágenes que principalmente operan y solo secundariamente representan algo, si es que lo hacen.[40]

39. Kaja Silverman, "What Is a Camera? or: History in the Field of Vision", *Discourse*, vol. 15, n° 3, 1993, pp. 3-56.

40. Esta estética operativa tiene algunas de sus raíces en la historia militar del siglo XX en la forma de la investigación operativa, pero la expansión a nuevas situaciones institucionales de gestión se ha extendido a un campo social mucho más amplio desde la Guerra Fría.

Scanned with CamScanner

Aquí es precisamente donde desplazamos nuestra pregunta desde ¿qué ve la computadora? hacia ¿qué hacen el sensor y el escáner en el contexto de la detección y el movimiento? Cualquier discusión sobre lo digital que se obsesione con la ontología aislada de la representación basada en las cualidades técnicas de la imagen está hasta cierto punto mal encaminada, al menos cuando se trata de intentar entender la transformación de las imágenes.

IMÁGENES POST-LENTICULARES

"La lente moderna ya no está atada a los estrechos límites de nuestro ojo",[41] afirmó László Moholy-Nagy en un período de prácticas experimentales durante las décadas del veinte y el treinta. Pero hoy, puede que ni siquiera sea una lente el lugar donde las capacidades del ojo se estrechan o se amplían. Más aún, puede que lo que esté en juego no sea un ojo orgánico. Aunque podría considerarse que el término "post-lenticular" describe un desplazamiento más general en las tecnologías visuales y la fotografía, también está incluido en el título de una obra, *Post-lenticular Landscapes* (2016-2017), de ScanLAB Projects. En 2016, los autores viajaron al Parque Nacional Yosemite para producir un modelo holográfico en 3D del valle de Yosemite utilizando tecnología de escaneo láser. De la fotografía lenticular a los pulsos basados en láser, del escaneo al modelado, la obra fue contextualizada como parte de la historia de la fotografía de paisaje, continuando la famosa serie *Yosemite* de Eadweard Muybridge de la década de 1870 y la serie de diversas imágenes profesionales y *amateurs* producidas desde entonces.

41. Moholy-Nagy, citado en Sean Cubitt, *The Practice of Light*, op. cit., p. 95.

Scanned with CamScanner

Además de la historia del sitio en sí, el trabajo se sitúa en relación con el legado del modelado fotogramétrico de paisajes geológicos, donde los experimentos a gran escala de Édouard Deville "con cámaras de placa seca en las Montañas Rocosas a partir de 1887"[42] son uno de los muchos puntos de referencia significativos para estos estudios y modelos. Tales referencias ayudan a contextualizar el lugar de los paisajes post-lenticulares en el linaje de operaciones de medición y topografía. El formato del paisaje abstracto producido a partir de la medición trigonométrica de la superficie y la forma de la Tierra, desde el siglo XVIII hasta abstracciones posteriores de las proporciones a partir de la imagen fotográfica, es parte de dicha operativización de los paisajes como territorios (ver nuevamente el capítulo 3). Si bien la medición produce posibilidades de estandarización y comparación –relaciones de imágenes como datos y moneda de cambio–, además encierra diferentes historias. Estas historias no tienen que ver solo con la tecnología, sino también con las ecologías codeterminantes en las que las operaciones se vuelven significativas en cuanto tocan tierra. Sin embargo, es importante señalar que la ubicación de Yosemite y la historia de la "naturaleza" (producida a través de lo fotográfico) es un componente del problemático legado que puede considerarse parte del "extractivismo" colonial y también del consumismo de los paisajes que borra de la imagen a los habitantes originarios.[43] Y aunque no estoy seguro de que la noción de "extractivismo" pueda extenderse y aplicarse sin problemas a las operaciones de datos (e imágenes), está muy claro que tales prácticas también formaban parte de una producción de la alucinación de una suerte de *terra*

42. David Mattison, "Mountain Photography", en *Encyclopedia of Nineteenth-Century Photography*, vol. 1, Londres, Routledge, 2008, p. 949.

43. Peter Ainsworth, "Between Real and Virtual, Map and Terrain: Scan-Lab Projects, *Post-lenticular Landscapes*", *Philosophy of Photography*, vol. 10, n° 2, 2019, pp. 269-281.

Scanned with CamScanner

nullius, una violenta borradura de las vidas y tradiciones indígenas en medio de ideales coloniales de conservación propios de los colonos.[44]



Figura 28. *Equirectangular Landscapes 05: Nevada Falls (After Muybridge)*, basado en datos de escaneo 3D capturados en el Parque Nacional Yosemite en 2016. ScanLAB Projects; se reproduce con autorización de los autores.

Para ScanLAB, el escaneo 3D sin cámara del parque nacional se convierte en un caso de prueba para la tecnología que surge de las imágenes aéreas y los estudios a gran escala. La medición abstracta de lo que está contenido en el marco de una imagen (o placa fotográfica) es transpuesta a técnicas más avanzadas que modelan el espacio para registrar las señales electromagnéticas (invisibles) de retorno. Esto es específico del LiDAR y el escaneo y también se enlaza con las transformaciones de la imagen en general. En palabras de John May: "Hoy en día, toda creación de imágenes es un proceso de detección de la energía emitida por un entorno y su descomposición en cargas eléctricas discretas y medibles

44. Ver, por ejemplo, Mark David Spence, *Dispossessing the Wilderness: Indian Removal and the Making of the National Parks*, Oxford, Oxford University Press, 2000.

Scanned with CamScanner

Los paisajes a gran escala y las dinámicas urbanas se convierten en lugares y eventos de medición y modelado críticos en el tiempo, integrados en los contextos contemporáneos de la ecología multiescalar de sentidos, datos y luz. Tal como ScanLAB articula el uso del escaneo láser, esto desplaza el foco de la cámara al escaneo, pero también vuelve al "esfuerzo original de Muybridge de capturar las escenas en tres dimensiones como estereogramas".[47] Esto remite, a su vez, a las imágenes operativas de la fotogrametría articuladas en relación con la fotografía a lo largo del siglo XIX y principios del XX. Se remonta al antes de las imágenes técnicas (principalmente el dibujo, pero también la cámara oscura y la cámara lúcida) y al después de la fotografía: el escaneo.

Durante dos semanas, ScanLAB recorrió el valle para escanear el terreno con el vehículo 4x4 que habían convertido en un campamento base digital para procesar imágenes. La visión estereogramática fue actualizada técnicamente e incluía una especial conciencia de la logística y la infraestructura de la obtención de imágenes. En sus palabras, el transporte mismo de "equipos de tan alta tecnología a un entorno comparativamente inaccesible constituyó una parte importante de la recreación y replicó la naturaleza épica de los primeros fotógrafos pioneros".[48] Esto se enlaza con el tema, recurrente en este libro, de las tecnologías de la imagen como fundamentalmente relacionadas con la logística y la infraestructura. El foco en la imagen da paso a la primacía de las operaciones que establecen la posibilidad de cualquier imagen. Este punto se vuelve aún más claro en el contexto de las aplicaciones LiDAR del urbanismo contemporáneo y los vehículos autónomos, que, como sabemos, son técnicas de movimiento y navegación. El tráfico de imágenes se convierte en parte literal de la configuración infraestructural.[49]

47. ScanLAB, "*Post-lenticular Landscapes*", disponible en scanlabprojects.co.uk.
48. Ibíd.
49. Allan Sekula, "The Traffic in Photographs", op. cit.

Scanned with CamScanner

Sin embargo, esto también indica que los géneros tradicionales de la imagen y la fotografía, de la estética y la historia cultural se entrelazan a través de los múltiples y especulativos usos de las nuevas tecnologías. En estos experimentos de ScanLAB Projects, tropos fotográficos y retóricos como los paisajes del romanticismo cambian de marcha y de lugar. Como escribe Geoff Manaugh: en nombre de "paisajes extremos, como un arte de remotas cumbres montañosas, valles fluviales abismales y vastas extensiones de tierra deshabitada", el nuevo romanticismo no es visto, sino que se percibe a través de "máquinas autónomas".[50]

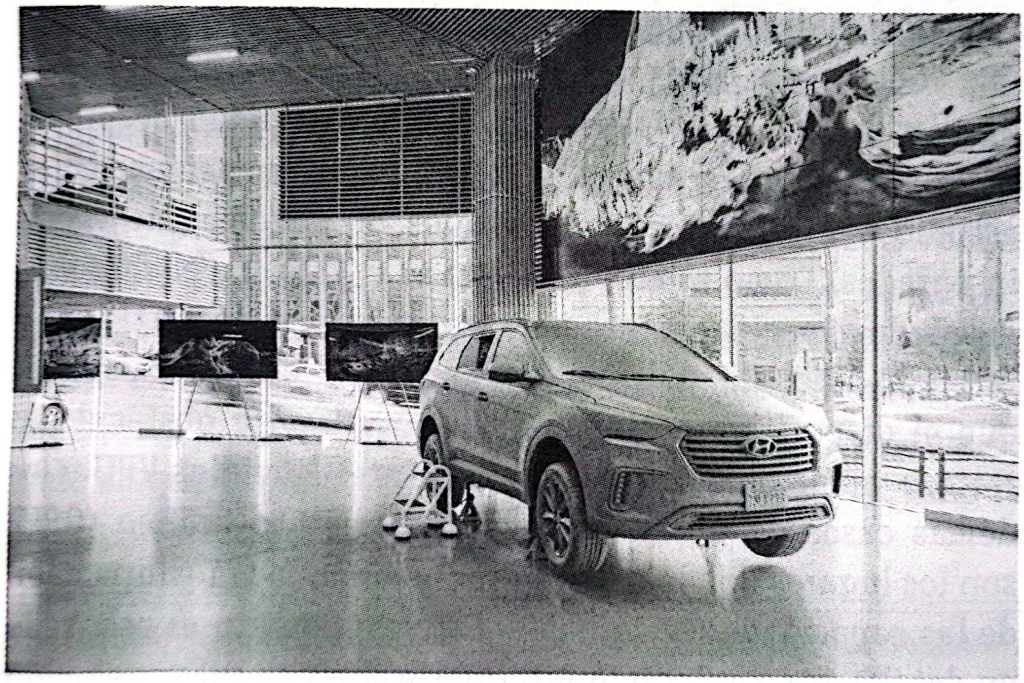


Figura 29. *Post-lenticular Landscapes*. Vista de la instalación en Hyundai ARTLAB, Seúl, 2018, originalmente un encargo del museo LACMA de Los Ángeles. Se exhiben: *Urban Diorama* (vehículo holográfico), 2016, *Post-lenticular Landscapes* (animación 4k), 2017, *Equirectangular Landscapes 01-06* (impresiones en aluminio), 2018. Se reproduce con autorización de los autores.

50. Geoff Manaugh, "The Dream Life of Driverless Cars", *The New York Times*, 11 de noviembre de 2015, disponible en nytimes.com.

Scanned with CamScanner

Un romanticismo de lo salvaje da paso a un nuevo romanticismo de la ciudad-plataforma. Un romanticismo de la naturaleza da paso a un romanticismo de la ciudad artificial automatizada. *Post-lenticular Landscapes* de ScanLAB está en relación directa con su proyecto *Dream Life of Driverless Cars*, en el que el LiDAR adquiere un papel central como tecnología estándar de creación de imágenes, procesamiento y transmisión del movimiento en movimiento. Los sistemas de visión integrados son parte fundamental de diferentes vehículos autónomos (desde coches hasta drones) y describen el vínculo entre el reformateo del espacio mediante sus imágenes operativas y la infraestructura de análisis de datos más general. Aquí, el evento invisual de la detección y la navegación se distribuye a través de los distintos componentes que constituyen estos sistemas computacionales.

Varias soluciones técnicas, como la unidad de procesamiento visual Myriad 2, ya han sido mencionadas en estudios anteriores como ejemplos de sistemas de visión integrados. Como escriben McCosker y Wilken, "el chip está diseñado específicamente para procesar la visión artificial e integrar datos de múltiples sensores con el fin de permitir que el dispositivo entienda el entorno, evite obstáculos o rastree y siga objetos".[51] Myriad 2, Intel Movidius VPU y los demás casos de unidades de procesamiento gráfico (GPU) son los lugares donde se está produciendo la transformación de las capacidades imaginales. Este argumento es esbozado en detalle por Ranjodh Singh Dhaliwal en su interpretación de las infraestructuras computacionales que dependen del poder de procesamiento paralelo de las GPUs contemporáneas.[52] Por lo demás, las prácticas invisuales y la movilidad están integradas en plataformas como las desarrolladas por NVIDIA Drive, que constan de múltiples elementos de hardware y software en los que las imágenes operativas no

51. Anthony McCosker y Rowan Wilken, *Automating Vision*, op. cit., p. 65.
52. Ranjodh Singh Dhaliwal, "Rendering the Computer", op. cit.

Scanned with CamScanner

son solo ayudas técnicas, sino parte del reformateo de la detección urbana. NVIDIA Drive Hyperion es una plataforma de pruebas de hardware que consiste en un "conjunto completo de sensores –que incluye doce cámaras, nueve radares y dos sensores LiDAR– y la plataforma computacional de IA basada en Orin, junto con la pila completa de software para la conducción autónoma, el monitoreo del conductor y la visualización".[53] En cuanto al software, se destacan los múltiples tipos de procesos de detección, percepción y predicción: poder integrar los datos del mapa y de la percepción, poder predecir las trayectorias de movimiento y su relación con el vehículo, monitorear los alrededores y la situación dentro del habitáculo del operador o el pasajero, que también se convierte en un punto de datos en lo que respecta a sus niveles de "atención, actividad, emoción, comportamiento, postura, habla, gestos y estados de ánimo".[54] Las operaciones multiescalares de pasado, presente y futuro próximo se integran en las diferentes secuencias de inputs de las cuales el LiDAR es meramente una en el modelado del entorno dinámico en relación con el sistema de IA en red del vehículo. Aquí es donde se destaca lo "operativo", no solo como imagen sino como entorno de síntesis que produce no una representación exacta, sino la representación real de las variaciones.[55]

53. NVIDIA, "Solutions for Self-Driving Cars & Autonomous Vehicles", disponible en nvidia.com.

54. NVIDIA, "NVIDIA Drive Videos", disponible en nvidia.com.

55. Ver también Benjamin Bratton, "The City Wears Us", op. cit. Escribe Bratton: "Por ejemplo, los autos sin conductor son emblemáticos entre las grandes máquinas pesadas que detectan y aprenden en las calles. Sus sensores propioceptivos incluyen sensores de velocidad de las ruedas, altímetros, giroscopios, taquímetros y sensores táctiles, mientras que sus sensores exteroceptivos incluyen múltiples cámaras de luz visual, telémetros LiDAR, radares de corto y largo alcance, sensores ultrasónicos en las ruedas, sistemas de posicionamiento global por satélite o antenas de geolocalización, etc. Varios sistemas se solapan entre la detección y la interpretación, como los algoritmos de detección e interpretación de las señales y características de la carretera, los mapas modelo de las carreteras

Scanned with CamScanner

Las intensas exigencias a la infraestructura de sensores y redes neuronales relacionadas con los vehículos autónomos se deben a la capacidad requerida para procesar, *in situ*, una enorme cantidad de datos entrantes. La dinámica ambiental es un aspecto de esta imagen operativa multiescalar que no se encuentra (solo) en la pantalla, ya que está distribuida e integrada en objetos del mundo. A su vez, el vehículo transmite simultáneamente datos en tiempo real con la plataforma más amplia de la que forma parte. En este sentido, los vehículos autónomos son una cuestión de transmisión de datos, al tiempo que reservan un lugar para las imágenes y la navegación en movimiento, que no es meramente el caso del aquí y ahora, sino la capacidad de construir futuros navegables a través de la PredictionNet. Se trata, además, de una capacidad de lectura y de un agente en el tráfico, una capacidad de (re)escritura conforme a los bucles de retroalimentación de los sistemas de predicción con las decisiones del vehículo.

De vuelta en la ciudad de ScanLAB, el mundo es detectado en diferentes pulsos de luz; como un escáner en movimiento, también se convierte en una imagen recursiva para la navegación:

> A medida que el escáner se desplaza por la ciudad, frenando en los badenes y deteniéndose en el tráfico, el mapa creado se deforma y se expande dependiendo de la velocidad a la que nos movemos. Atascado en el tráfico, un autobús Routemaster se convierte en un pasillo estrecho y alargado, interrumpido solo por la sombra de un ciclista que pasa. Al doblar por la esquina en dirección a la plaza

---

próximas y los algoritmos de análisis del comportamiento de interacción entre los vehículos. A lo largo del gradiente que va de total a parcialmente autónomo, los humanos que viajan en el interior proporcionan otro componente inteligente que puede ser alternativamente copiloto o carga, y juntos forman un *Usuario* compuesto que deambula por la capa *Ciudad* de La Pila".

Scanned with CamScanner

Las intensas exigencias a la infraestructura de sensores y redes neuronales relacionadas con los vehículos autónomos se deben a la capacidad requerida para procesar, *in situ*, una enorme cantidad de datos entrantes. La dinámica ambiental es un aspecto de esta imagen operativa multiescalar que no se encuentra (solo) en la pantalla, ya que está distribuida e integrada en objetos del mundo. A su vez, el vehículo transmite simultáneamente datos en tiempo real con la plataforma más amplia de la que forma parte. En este sentido, los vehículos autónomos son una cuestión de transmisión de datos, al tiempo que reservan un lugar para las imágenes y la navegación en movimiento, que no es meramente el caso del aquí y ahora, sino la capacidad de construir futuros navegables a través de la PredictionNet. Se trata, además, de una capacidad de lectura y de un agente en el tráfico, una capacidad de (re)escritura conforme a los bucles de retroalimentación de los sistemas de predicción con las decisiones del vehículo.

De vuelta en la ciudad de ScanLAB, el mundo es detectado en diferentes pulsos de luz; como un escáner en movimiento, también se convierte en una imagen recursiva para la navegación:

> A medida que el escáner se desplaza por la ciudad, frenando en los badenes y deteniéndose en el tráfico, el mapa creado se deforma y se expande dependiendo de la velocidad a la que nos movemos. Atascado en el tráfico, un autobús Routemaster se convierte en un pasillo estrecho y alargado, interrumpido solo por la sombra de un ciclista que pasa. Al doblar por la esquina en dirección a la plaza

---

próximas y los algoritmos de análisis del comportamiento de interacción entre los vehículos. A lo largo del gradiente que va de total a parcialmente autónomo, los humanos que viajan en el interior proporcionan otro componente inteligente que puede ser alternativamente copiloto o carga, y juntos forman un *Usuario* compuesto que deambula por la capa *Ciudad* de La Pila".

Scanned with CamScanner

> del Parlamento, duplica el Big Ben y observamos la torre por segunda vez.[56]

Dream Life of Driverless Cars [La vida soñada de los coches sin conductor] ofrece una aparición fantasmal de la ciudad escaneada, desplazándose por escenas de calles sin seres humanos u otras vidas orgánicas, pasando por edificios semitransparentes con sus capas arquitectónicas colectivas. El escáner se mueve por la ciudad mientras observa, rastrea y facilita el paso del vehículo entre las múltiples otras partes móviles e inmóviles de la ciudad. Como registro de segundo orden del movimiento moviéndose, detecta el movimiento dentro de una ecología móvil.[57] El movimiento, la detección y el cálculo se entrecruzan, apuntando a la ecología de la imagen operativa invisual que reformatea la ciudad. Las superficies de la ciudad y las redes neuronales dialogan computacionalmente.

La luz existe como energía viajera que también puede ser datos; la luz se produce para poder ser registrada como conjuntos de datos de imágenes masivas. Geoff Manaugh sugiere que *Dream Life of Driverless Cars* de ScanLAB es una forma de la transformación de los paisajes urbanos *y* la visualidad, las imágenes *y* los datos, el movimiento *y* la visión del movimiento, recordando algunas de las preocupaciones que Paul Virilio había rastreado como una parte central de la transformación de la cultura visual desde los primeros días de las imágenes técnicas modernas. Manaugh también describe el caso de los vehículos autónomos como un modo de entender el cambio visual de los entornos: el uso de sensores LiDAR de escaneo 3D en vehículos autónomos remite a una determinada manera de mapear la ciudad no meramente como una imagen, sino como una ecología

56. Citado directamente de la página del proyecto ScanLAB, scanlabprojects.co.uk.

57. Esta formulación es en parte una referencia implícita y una variación de la forma en que Brian Massumi habla del movimiento.

Scanned with CamScanner

de señales parpadeantes de máquinas que capturan "mediciones extremadamente detalladas y a escala milimétrica del entorno circundante, mucho más precisas que cualquier cosa alcanzable por el ojo humano".[58]

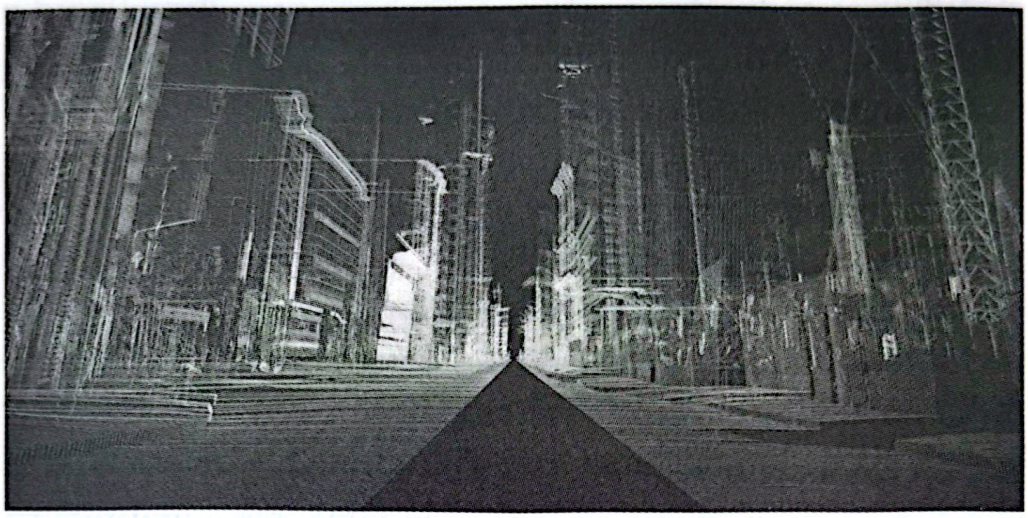


Figura 30. *Dream Life of Driverless Cars*, producida originalmente para el *New York Times*, 2015. ScanLAB Projects; se reproduce con autorización de los autores.

Estas emisiones de luz multiescalares se basan en una ecología particular del tiempo en la que millones de estallidos de luz por segundo devuelven en eco sus pulsaciones a grandes velocidades. En muchos sentidos, se trata de la versión contemporánea del efecto Doppler, llamado así en honor a las investigaciones de Christian Doppler de mediados del siglo XIX, toda vez que incluye algunas ideas tempranas sobre el principio de pulso-eco para medir objetos y su movimiento a través de señales luminosas. Las influyentes investigaciones de Doppler, que pueden citarse en relación con múltiples innovaciones de ingeniería e investigación que caracterizan a los medios técnicos y la teledetección posteriores, se centraban en los movimientos planetarios y la medición de la luz. Según Doppler, el color, al depender

58. Geoff Manaugh, "The Dream Life of Driverless Cars", op. cit.

Scanned with CamScanner

de la frecuencia de la luz, condujo a la observación de que los objetos en movimiento emiten una frecuencia diferente de la de los demás. El análisis de los espectros de luz por teledetección, citado en el prefacio ya a propósito del aparato de Fraunhofer y luego en el análisis de la fotografía astronómica de Harvard, también tiene su continuación en este caso. Doppler sostenía que una señal de pulso transmitida que volvía de una fuente medida podía comunicar la ubicación de ese objeto basándose en su frecuencia, lo cual tenía todo tipo de implicaciones para la navegación y la observación. Así, aunque el artículo de 1842 "Sobre la luz coloreada de las estrellas binarias y otros astros del cielo"[59] trataba de la escala extraplanetaria de la medición de la luz y el movimiento, también empezaba a hablar de mediciones a otras escalas: el mundo es medible en función de señales y sus ecos, de pulsos y sus reverberaciones. Como ya se habrán dado cuenta, a lo largo de este libro lo astronómico se interconecta con el nivel de superficie a través de la medición, el cálculo y la comparación. El análisis de la luz es un análisis de objetos remotos y del movimiento, lo cual viene a especificar también formas de interactuar con el movimiento: una invisualidad operativa.

Las variaciones del siglo XX de la modelización del espacio (el espacio exterior y la superficie terrestre) del tipo Doppler incluyen las tecnologías militares que observan y ven sin ojos, como la sinestesia, en la que el sonido se convierte en imagen (como el radar) y las señales de pulsos-eco en percepción visual. Como escriben Ryan Bishop y John Phillips, "la tecnología de radar permite que las ondas sonoras vean",[60] lo que cristaliza un rasgo más general que recorre la estética modernista y la infraestructura

59. Christian Doppler, "Über das farbige Licht der Doppelsterne und einiger anderer Gestirne des Himmels", facsimil reproducido con una traducción en Alec Eden, *The Search for Christian Doppler*, Viena, Springer, 1992.

60. Ryan Bishop y John Phillips, *Modernist Avant-Garde Aesthetics and Contemporary Military Technology*, op. cit., p. 101.

Scanned with CamScanner

tecnológico-militar que reorganizó las formas de percepción, visibilidad e invisibilidad a lo largo del siglo XX. Si bien el pulso de ping permitía la lectura de entornos a gran escala, la pantalla era solo una parte de la red más amplia de detección, con estaciones de control y alerta repartidas en lugares estratégicamente importantes. Como respuesta reticulada y reticular (ver capítulo 1) al problema del control espacial, la pantalla de radar y su posterior evolución en pantallas de computadora interactivas fue una forma de convertir los pulsos de señales entrantes en posibilidades de intervención, un "repertorio de acciones latentes".[61] Estas acciones, que reciben pulsos en la pantalla, están, no obstante, relacionadas con una comprensión del territorio más amplio en cuanto espacio visualizado, como sostiene Bernard Geoghegan:

> El radar opera de acuerdo con una serie anidada de operaciones de visualización. La primera visualización generalmente se produce al nivel del entorno mismo: el radar transformó cientos de kilómetros de espacio abierto en una superficie para el reflejo de ondas de radio que viajan a una velocidad de 300.000 kilómetros por segundo antes de reflejarse de vuelta en un receptor sintonizado con precisión. Los aviones y otros objetos en el espacio abierto se convirtieron en pantallas que, como una fotografía de rayos X invertida, devuelven las ondas a su punto de emisión.[62]

Desde las pantallas como entidades tecnológicas hasta entornos visualizables en una pantalla, desde la interpretación de las señales entrantes hasta las redes de intervención accionable, la escala territorial de las imágenes operativas se hace evidente al ser leída a través de una genealogía del radar. Por lo demás, da cuenta de cómo

61. Bernard Dionysius Geoghegan, "An Ecology of Operations", op. cit., p. 69.
62. Ibíd.

Scanned with CamScanner

cualquier señal puede modelarse en una imagen o un modelo y de cómo los mundos pulsantes forman la columna vertebral de su modelado estético-epistémico.

Más allá de un pulso "natural" que pueda ser modelado, los dispositivos pueden emitir pulsos que arrojen luz sobre dónde nos encontramos, adónde vamos y cómo debemos responder. El LiDAR, que irradia sus millones de estallidos de luz pulsantes por segundo a través de las superficies urbanas, es una forma de visualización medioambiental. También actúa como la versión láser mejorada de la fotografía con flash y la luz de sonda, cada una de las cuales tuvo un impacto revelador en la historia de la fotografía: una luz artificial que permite ver mediante un pulso más rápido que el ojo humano. La invención del flash introdujo esa luz que escapa incluso al abrir y cerrar de ojos, lo cual produjo una extensión de la fotografía y lo que hoy llamaríamos un sensor activo: la producción de luz para registrar y medir la luz.[63] Aunque permite ver, el flash en sí permanece más allá del registro de la reacción del ojo.[64] Sin embargo, el sistema LiDAR del vehículo autónomo no es el flash del fotoperiodismo, sino un sistema de escaneo láser que opera a una intensidad distinta. Estas imágenes láser están en el centro del trabajo de ScanLAB e incluyen

63. Así, la fotografía también guarda relación con la historia de la computación espacial y los sensores: "Podemos dividir los sensores en dos grandes grupos, pasivos y activos. Los sensores pasivos detectan y observan la radiación electromagnética que es absorbida, reflejada o dispersada por los objetos y utilizan una fuente de energía externa proveniente del entorno físico, como el sol. Un sensor activo proporciona su propia fuente de energía, que se dirige al objeto. Luego el sensor mide la respuesta al objeto. Cuando usamos una cámara sin flash, la cámara es un sensor pasivo que observa y registra la luz del sol reflejada por los objetos en la lente de la cámara. Una cámara que utiliza un flash proporciona su propia luz para el objeto y luego mide y registra la luz que se refleja en el objeto". Shashi Shekhar y Pamela Vold, *Spatial Computing*, Cambridge, MIT Press, 2019, p. 69.

64. Jimena Canales, "Flash Force: A Visual History of Might, Right, and Light", en Elena Agudio e Ivana Franke (eds.), *Seeing with Eyes Closed*, Berlín, Association of Neuroesthetics, 2011, pp. 34-41.

Scanned with CamScanner

tanto la versión moderna de las imágenes de Yosemite de Muybridge como nuevos paisajes fotográficos de las ciudades como sistemas a gran escala, donde la visión no se limita a lo humanamente visible y las imágenes capturan mucho más que ese espectro limitado.[65]

La visualización LiDAR escaneada no es de la escala habitual de una imagen hecha de luz; en su lugar, los millones de diminutos estallidos de luz forman la ontología técnica (y operativa) de este tipo de práctica de la imagen. Como ya mencionamos, esto también se relaciona con la complejidad del escaneo láser tecnológico que registra a la vez como un movimiento por toda la ciudad y como una forma sensible de lidiar con una luz que en sí misma es un sustituto de la complejidad de las múltiples superficies de la ciudad. La ciudad es una imagen; la luz es un sustituto; la captura de la luz es una captura de una ciudad como si estuviera viva en diferentes niveles del espectro electromagnético. De aquí también proviene parte del atractivo arquitectónico de este tipo de imágenes a través de la energía: ayuda a mapear y modelar la complejidad de las superficies dinámicas de los entornos construidos (así como de los llamados entornos naturales).

Además de la aparente precisión tecnológica, estos también son sistemas de imágenes particularmente vulnerables a la super-visión, donde todo tipo de cosas como "formas arquitectónicas complejas, superficies reflectantes,

65. Como escribe Geoff Manaugh: "Los humanos no son las únicas cosas que ahora perciben y experimentan el paisaje moderno: hay algo más aquí, con una perspectiva completamente distinta y fundamentalmente inhumana del entorno construido". Geoff Manaugh, "The Dream Life of Driverless Cars", op. cit. Por supuesto, los humanos nunca han sido los únicos, si tenemos en cuenta las diversas escalas de percepción y experiencia, desde los animales hasta las bacterias, desde las superficies orgánicas hasta los medios técnicos incluso anteriores a las infraestructuras computacionales recientes. Ver Shannon Mattern, *A City Is Not a Computer: Other Urban Intelligences*, Nueva York, Princeton University Press, 2021. Ver también Jussi Parikka, *Insect Media: An Archaeology of Animals and Technology*, Mineápolis, University of Minnesota Press, 2010.

Scanned with CamScanner

condiciones meteorológicas impredecibles y sitios de construcción temporales"[66] puede confundir a los sensores y hacer que se perciba erróneamente el paisaje urbano de maneras sorprendentes y accidentales. Los sensores deben ajustarse y calibrarse constantemente, en un bucle autorreflexivo y ligeramente paranoico de *¿estoy viendo bien?* Es una característica técnica necesaria para los diversos mecanismos de visión/invisual/de sensores en los sistemas de vehículos, así como una característica fundamental de las imágenes como modelos (ver capítulo 2). La intervención en el movimiento del vehículo y, por tanto, en el entorno no se basa en una imagen representacional, sino en un modelo que no describe necesariamente un futuro que vaya a suceder, sino un futuro de acuerdo con el cual opera el sistema. Esos modelos son una codificación de posibilidades que constituyen el futuro previsto sobre el cual se produce la acción.[67] Pero esta realidad reflexiva, la super-visión de la luz y el modelado de futuros también aluden a lo que Manaugh describe acertadamente como "un paisaje paralelo visto solo por una tecnología de detección por parte de máquinas en el que objetos y signos invisibles para los seres humanos tienen, sin embargo, efectos reales en el funcionamiento de la ciudad".[68] La invisibilidad no tiene que ver solo con los signos y señales no vistos, sino también con predicciones estadísticas: con lo invisual que acecha no en las sombras del espectro óptico, sino en los modelos calculados por redes neuronales de los miles de futuros diminutos apenas una fracción por delante de la percepción directa.

"Ahora bien, la luz, allí donde existe, puede ejercer una acción y, en ciertas circunstancias, ejerce una acción

66. Geoff Manaugh, "The Dream Life of Driverless Cars", op. cit.

67. Ver también Wendy Hui Kyong Chun, "Crisis, Crisis, Crisis, or Sovereignty and Networks", *Theory, Culture & Society*, vol. 28, n° 6, 2011, pp. 91-112.

68. Geoff Manaugh, "The Dream Life of Driverless Cars", op. cit.

Scanned with CamScanner

suficiente para provocar cambios en los cuerpos materiales",[69] escribió William Henry Fox Talbot en *El lápiz de la naturaleza* en 1844. Los cambios se referían a las superficies de registro de la luz –como el cristal o el papel cubiertos de emulsión–, pero imaginemos esto como una narrativa que prioriza exactamente eso: la luz ejerciendo una acción. Los cuerpos reaccionan y son transformados, incluso guiados en consonancia. Los sensores captan la luz y responden. La luz también puede provocar respuestas inusuales. Los accidentes de la super-visión pueden sucederse en cascada y multiplicarse y pueden tomarse como guías para investigaciones sobre las tecnologías visuales, fotográficas y de escaneo contemporáneas. En otras palabras, como fallas, se convierten en vías para entender las funciones de esta forma de imágenes convertidas en imaginación. Las vidas soñadas pueden ser imaginarias, pero también pueden ser alucinaciones con usos epistémicos efectivos, como en el cálculo de lo que sucede en base al aprendizaje automático.[70] Aquí el LiDAR es solo una parte de la ecología de la visualización en situaciones territoriales reales. En efecto, *Dream Life of Driverless Cars* de ScanLAB no pretendía ser una demostración técnica de la precisión del LiDAR como característica técnica aislada, sino más bien un marco experimental para un dispositivo de escaneo que también registra sus condiciones de existencia:

> Su objetivo, dijo Shaw, es explorar "la visión periférica de los vehículos sin conductor", o lo que él llama "las cosas

69. Talbot, citado en Patrick Maynard, *The Engine of Visualization*, op. cit., p. 152. Ver Matthew Fuller y Eyal Weizman, *Investigative Aesthetics*, op. cit., p. 79, sobre "el ser-imagen de todas las superficies materiales" también desde esta perspectiva.

70. Ver Abelardo Gil-Fournier y Jussi Parikka, "'Visual Hallucination of Probable Events': On Environments of Images, Data, and Machine Learning", en Natasha Lushetich (ed.), *Big Data: A New Medium?*, Nueva York, Routledge, 2020.

Scanned with CamScanner

> dejadas de lado", los márgenes ignorados de la ciudad que los vehículos autónomos y sus escáners no parpadeantes "verán perpetua y accidentalmente". Al desactivar deliberadamente ciertos aspectos de los sensores de sus escáners, ScanLAB descubrió que podía manipular el equipo para que revelara su potencial artístico ignorado. Mientras que un vehículo autoconducido normalmente utilizaría algoritmos correctivos para tomar en cuenta cosas como largos períodos de embotellamiento, Trosell y Shaw, en cambio, dejaron que esas fallas se acumularan. Los momentos de densidad de información inadvertida se convierten en parte de la estética resultante.[71]

Una serie de implicaciones metodológicas pasa a primer plano. Por un lado, los usos contemporáneos del LiDAR rearticulan una relación con las historias lenticulares de la fotografía, investigando así las relaciones y fricciones con los enfoques post-lenticulares. Por otro lado, las genealogías alternativas de la creación de imágenes son una forma de explorar el LiDAR como eco y pulso de la ciudad, en todo lo que va desde las investigaciones de Doppler sobre los espectros de luz hasta las formas de flash y fotografía que definen las configuraciones tecnológicas de las imágenes en la era de la fotografía. La visualización pulsante de los entornos es también una forma de entender que el plan proyectado de una ciudad inteligente –o como quiera llamársele– comienza ya en el nivel de la ciudad existente: su sensorialidad, sus materialidades, sus luces parpadeantes.[72] O, como lo expresa Bratton, "los sistemas de detección y pensamiento no solo se sitúan en los sujetos y objetos valiosos que ruedan por ahí, sino que están integrados al tejido de la ciudad en diversos mosaicos".[73] Así pues, lo que

71. Geoff Manaugh, "The Dream Life of Driverless Cars", op. cit.
72. Ver Shannon Mattern, *A City Is Not a Computer*, op. cit.
73. Benjamin Bratton, "The City Wears Us", op. cit.

Scanned with CamScanner

está en juego no es una visión artificial del espacio como entidad representacional de lo que se ha visto. Por el contrario, la ecología de modelos y operaciones comienza en el tejido de la ciudad, que en sí misma es sensorial en las múltiples acepciones del término: una multitud de detecciones [*sensing*] computacionales se combinan con materiales y cuerpos de sentido [*sense*].

CIUDADES DE MUESTRA Y FUTUROS ESPECULATIVOS

La visión artificial, las tecnologías de escaneo y el espectro no humano más amplio de agencia de las imágenes ya han atraído el interés de los estudios sobre fotografía y cultura visual, cuestionando las divisiones entre los análisis específicos de medios, como el cine versus la fotografía.[74] Esto también vale para el libro que estás leyendo. Las imágenes operativas no son específicas solo del cine o de la fotografía o, por caso, de las imágenes digitales. El término trasciende tales distinciones en el intento de entender el papel de las imágenes técnicas en el reformateo del espacio, así como en las transformaciones entre imágenes y datos. Se trata ya de por sí de un tema bastante amplio que abarca el mundo y sus alrededores. Sin embargo, el anclaje aquí es la imagen operativa, a la vez como concepto situado (de finales del siglo XX y principios del XXI) y como campo potencial de fuerzas que también facilita las excursiones arqueológico-mediales, como vimos brevemente en los capítulos anteriores. Como tal, tiene fuerza metodológica.

En discusiones enlazadas, las posiciones de raíz teórica e histórica trascienden las tecnologías y los géneros de representación individuales, que han comenzado a ampliar

74. Steve F. Anderson, *Technologies of Vision*, op. cit.

Scanned with CamScanner

el alcance de lo que se entiende por visión artificial.[75] Un desplazamiento similar es presentado aquí a través del estudio de caso del LiDAR, que nos abre a los regímenes sensoriales más generales de la ciudad y al tipo de imágenes que se están formando en esa ecología de la detección. La visión artificial se expande desde un conjunto de tecnologías algorítmicas de visión hacia eventos materiales de la ciudad que no son necesariamente computacionales en el sentido tradicional y a una invisualidad plataformizada que trabaja con material visual (óptico y no óptico, lenticular y post-lenticular), pero que "no es *del* orden de lo visual",[76] como han demostrado Mackenzie y Munster. Más bien, los puntos de referencia tradicionales de la visualidad y el orden, como "ojo, lente, sensor, archivo, pantalla o base de datos", se remezclan en "conjuntos de imágenes invisuales"[77] y se vuelven a combinar en el funcionamiento diagramático de las plataformas.

En este libro, la noción de operación remite a esta dinámica en nuevas conexiones y funciones de imágenes transversales. En términos más específicos, la luz pulsante problematiza la idea de percepción o visualidad como un registro estable de formas situadas en el espacio, como si este fuera un contenedor en lugar de un campo de señales dinámicas. El registro del mundo basado en la señal supone un desplazamiento desde las representaciones de cosas hacia los eventos de modelado. Las prácticas de modelado tienen una relación ligeramente distinta con el poder epistémico de lo que se considera real; esto se hace menos con fines de representación que de predicción, monitoreo e intervención.

75. Ver, por ejemplo, Anthony McCosker y Rowan Wilken, *Automating Vision*, op. cit.

76. Adrian Mackenzie y Anna Munster, "Platform Seeing", op. cit., p. 7.

77. Ibíd., p. 18.

Scanned with CamScanner

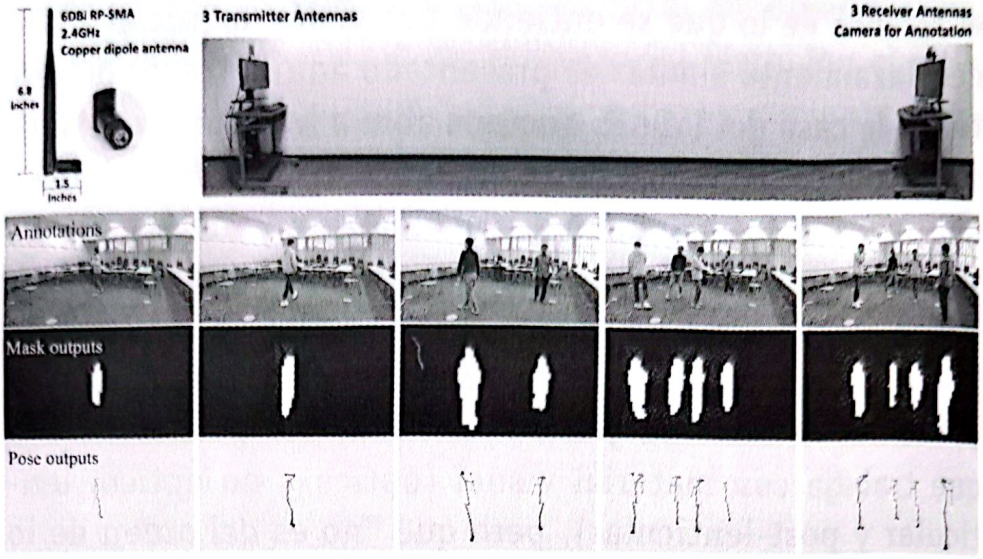


Figura 31. "Antenas Wifi como sensores para la percepción de personas. Las antenas receptoras registran las señales Wifi como inputs para Person-in-WiFi. El resto [de las] filas son [...] imágenes utilizadas para anotar las señales de Wifi y dos outputs: máscaras de segmentación de personas y poses corporales". Texto de la imagen extraído de la fuente original, VV.AA., "Person-in-WiFi: Fine-Grained Person Perception Using WiFi", IEEE/CVF International Conference on Computer Vision (ICCV), 2019. Cortesía del Dr. Dong Huang, director del laboratorio DeLight de la Universidad Carnegie Mellon.

Podrían utilizarse otros ejemplos además del LiDAR. Ya me referí al pasar al "Wifi" como uno de esos lugares de visualidad/invisualidad, que ilumina el argumento que estoy planteando. En un artículo reciente, "Person-in-WiFi: Fine-Grained Person Perception Using WiFi", un equipo de investigadores sugirió que las antenas y las señales de Wifi son, en principio, sensores capaces de detectar posturas y movimientos corporales. Esta forma de ver más allá del espectro visual se presenta como una alternativa a las tecnologías basadas en cámaras, radares y LiDAR (Light Detection and Ranging) que ya han sido utilizadas en el contexto de la "percepción de personas".[78] En una ciudad –hoy en día, casi cualquier ciudad– que está atravesada por una amplia

78. Fei Wang, Sanping Zhou, Stanislav Panev, Jinsong Han y Dong Huang, "Person-in-WiFi: Fine-Grained Person Perception Using WiFi", *arXiv*, 30 de marzo de 2019, p. 2, disponible en arxiv.org.

Scanned with CamScanner

gama de señales inalámbricas entre estaciones de señal, esto significa que la ciudad está continuamente formando imágenes. Estas imágenes, sin embargo, se basan en la detección, registro y modelado algorítmico de señales de Wifi, donde lo que habitualmente se considera transmisión o comunicación se convierte en imágenes y donde el procesamiento de señales se convierte en modelado espacial, recordándonos que todo lo que existe como señal también puede existir como imagen.

Este artículo no es el primero en sostener la usabilidad del Wifi como técnica de detección. Los autores enumeran trabajos anteriores en los que se ha reconstruido el espacio de señales 1D en "información espacial 2D de grano fino de cuerpos humanos",[79] cuestionando el énfasis teórico en el espectro visual mediante el mapeo de puertas que se abren, pulsaciones de teclas, bailes e incluso objetos estáticos. De esta ontología más amplia de lo "inalámbrico" urbano[80] surge la posibilidad de mapear, visualizar y modelar el espacio, los humanos, los animales, los objetos y cualquier cosa que refleje las señales del tráfico y las antenas Wifi. Este peculiar detalle también revela cómo la visión, o incluso una extensión metafórica del "ver" en este contexto tecnológico, no es solo una capacidad sensorial distintiva que debe entenderse en relación con otros sensorios humanos (escuchar, tocar), sino también una técnica de modelado en función de las frecuencias de muestreo: "Los LiDARs tienen frecuencias de muestreo en el rango de 5-20 Hz, que son mucho más bajas que las de otros sensores como las cámaras (20-60 Hz) o los adaptadores Wifi (100 Hz)".[81]

La imagen es entonces un muestreo de una situación espaciotemporal: una entidad que se genera constantemente

79. Ibíd.

80. Adrian Mackenzie, *Wirelessness: Radical Empiricism in Network Cultures*, Cambridge, MIT Press, 2010.

81. Fei Wang y otros, "Person-in-WiFi", op. cit., p. 2.

Scanned with CamScanner

y atraviesa la dinámica de la ciudad como parte de un procesamiento operativo de lo que se está viendo, en qué momento, en qué relaciones y con qué fines. La imagen es la compilación plataformizada de dichas señales en unidades de referencia útiles, ya sean diagramas, modelos o algo más pictórico, para un propósito operativo. En suma, una imagen puede no parecerse mucho (o nada) a lo que esperamos que sea una imagen, y es por esto que muchas de las cuestiones de la teoría del arte y la estética giran en torno a la pregunta: ¿cuáles son nuestros objetos de investigación, toda vez que estos se han trasladado de lo visible a lo invisible y de lo visual a lo invisual? Si los mapas, los códigos QR o, sin ir más lejos, los diagramas son tratados como imágenes, el término a la vez amplía su alcance y exige un replanteamiento, que tiene que ver, sostengo, con el aparato operacional e infraestructural. Las imágenes son drogas de iniciación a los datos. O, si se prefiere, interfaces.[82]

Los sistemas de pulsos-eco de luz del escaneo láser se convierten en un canal estético para los complejos sistemas de mapeo contemporáneo del mundo urbano. Mientras que el trabajo de ScanLAB Project se orienta a cuestiones tecnológicas y estéticas, un cortometraje similar opera en el futuro próximo imaginario del escaneo láser y la vigilancia corporativa. La obra audiovisual de Liam Young *Where the City Can't See* (2016), escrita por Tim Maughan, está relacionada con el mismo conjunto de cuestiones que se plantean al considerar estas imágenes como interfaces. La versión de diseño especulativo de Young de estas interfaces visuales/invisuales es presentada como "el primer film de ficción rodado íntegramente con tecnología de escaneo láser", y este está "ambientado en la Zona Económica de Detroit (DEZ), de propiedad y control chinos, en un futuro no muy lejano en el que los mapas de Google, los sistemas de gestión urbana

82. Ver Christian Ulrik Andersen y Søren Bro Pold, *The Metainterface*, op. cit.

Scanned with CamScanner

y la vigilancia por CCTV no solo mapean nuestras ciudades, sino que las gobiernan".[83] La ficción especulativa sobre la gobernanza automatizada de los paisajes urbanos continúa el discurso acerca del escaneo, pero con especial hincapié en la política urbana. Yendo más allá de los paisajes urbanos con códigos QR, el escaneo es entendido como una forma de control, lo cual enfatiza cómo este sondeo de un paisaje y este escaneo de una ciudad son parte del reordenamiento y el replanteamiento de lo que las imágenes hacen, situadas en algún lugar entre la imagen visual tradicional y su papel de medidas digitales de relaciones, movimientos, eventos y gestión de entidades dinámicas en territorios a gran escala.

El film de Young también aborda lo que podríamos llamar subculturas post-lenticulares:

> Explorando las subculturas que podrían emerger a partir de estas nuevas tecnologías, el film sigue a un grupo de jóvenes trabajadores de una fábrica durante toda una noche en su deriva por la ciudad inteligente a bordo de un taxi sin conductor, buscando un lugar que saben que existe, pero que no aparece en el mapa. Son parte de una comunidad *underground* que durante el día trabaja en las líneas de producción y por la noche se adorna con camuflajes de visión artificial y máscaras tribales de reconocimiento antifacial, representando sus fantasías escapistas en los espacios ocultos de la ciudad. Hackean la ciudad y recorren una red de edificios secretos, paisajes en ruinas, arquitecturas fantasma, anomalías, glitches y *sprites*, en busca de lo salvaje más allá de las máquinas.[84]

83. Extraído de la página web del festival Abandon Normal Devices (2016), andfestival.org.uk/city-cant-see. *Where the City Can't See* fue un encargo de Abandon Normal Devices, St Helens Heart of Glass y la Colección de Arte de la Universidad de Salford.

84. Se puede ver un tráiler del film en vimeo.com/188626212.

Scanned with CamScanner

De un modo similar al de la investigación de ScanLAB sobre el escaneo láser como tecnología que registra sus propias fallas en el campo/modelo perceptual, esta ficción especulativa despliega una ciudad inestable de cuerpos y ritmos en movimiento, de percepción que sobrevuela la delgada línea que separa la continuidad de la discontinuidad.

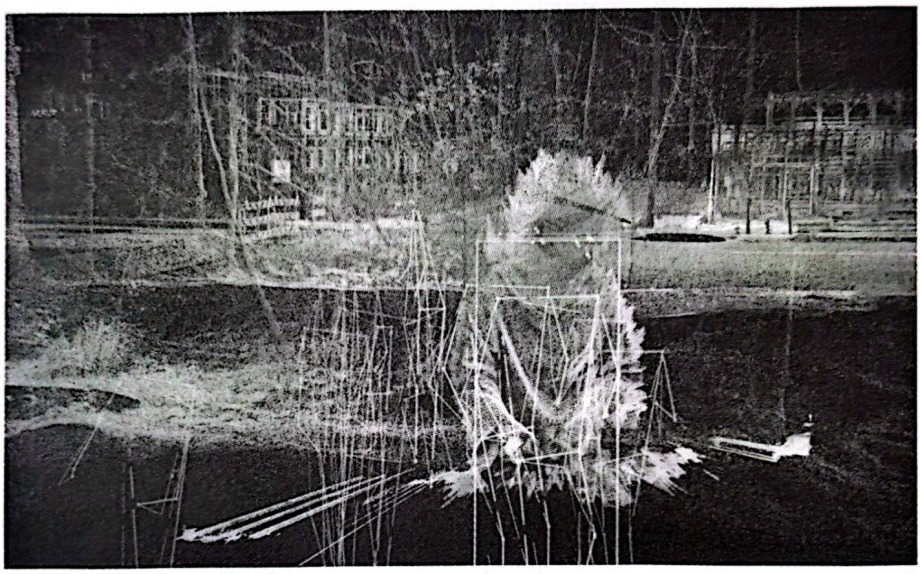


Figura 32. Fotograma de *Where the City Can't See*, dirigida por Liam Young y escrita por Tim Maughan. Se reproduce con autorización de los autores.

La ciudad es pulsante. En el glitcheo de un paisaje urbano, el Wifi transmite y registra; las señales y las frecuencias de muestreo revelan las formas cambiantes de una ciudad. Técnicas específicas se utilizan para fines operativos específicos. El LiDAR es eficaz para captar movimientos y eventos multiescalares, desde el tamaño de un insecto hasta edificios a gran escala. La ciudad misma es una entidad conectada de detección y sensores, pero lo que se destaca es la interconexión transversal de cuerpos móviles e inmóviles: la cuestión de lo visible y lo invisible, como ya argumentamos en el capítulo 3, no se articula

Scanned with CamScanner

sobre el eje de la luz visible, sino en el espectro infrarrojo y en la invisualidad de los datos, que está relacionada con las múltiples plataformas que conforman la realidad aumentada de la ciudad como reescritura (como propiedad, como experiencia, como valor). Las imágenes que se forman son una modelización de los pulsos entrantes. Son entidades que posibilitan y obstaculizan la percepción mientras juegan a las escondidas en medio de ecologías de detección artificial. Paradójicamente, para entender el desplazamiento desde la visualidad y lo fotográfico hacia el registro de lo invisual es necesario apartar la mirada de las imágenes y dirigirla hacia su acoplamiento infraestructural con sistemas de detección y computación a gran escala. Donde la ciudad no puede ver yace también la esfera operativa que sustenta la detección, la observación y la producción de imágenes.

CONCLUSIONES

Lo operativo no remite meramente a la escala de una imagen.[85] Uno de los puntos que planteo a partir de y con el trabajo de otros es que la visión artificial no debe entenderse simplemente como un caso especial de visión o del ver, sino (al menos en la misma medida) como una operación de navegación y movimiento con una infraestructura que atraviesa diferentes capas de los entornos urbanos y no urbanos. Por ejemplo, en el caso de los vehículos autónomos, esto se relaciona con el agrupamiento de datos procedentes de la cámara, la detección de luz, el LiDAR, el radar, el sensor ultrasónico y los datos de movimiento del vehículo. Por lo demás, este agrupamiento de datos de fuentes combinadas –que pueden ser o no imágenes en el sentido pictórico– no es solo para el procesamiento *in situ*,

85. Ver Mark Andrejevic, *Automated Media*, op. cit., pp. 94-112.

Scanned with CamScanner

sino también para otras escalas de uso, como la simulación y el modelado.[86] Como plataforma de red, este sistema que reúne datos de sensores en modelos que representan el mundo-en-acción también está vinculado con los desafíos de diseño e ingeniería de almacenamiento y transmisión de datos. En particular, enfrenta dilemas de ingeniería en apariencia simples, como la manera de transmitir en tiempo real una cantidad masiva de datos que consta de varias entidades en movimiento en un entorno dinámico en múltiples escalas, incluidas las superficies reflectantes de la ciudad registradas por el escaneo láser. Esto también desencadena una discusión sobre las imágenes operativas como parte de un conjunto de formas de medidas e infraestructuras en las que las imágenes son accionadas. La imagen se enreda, incluso se confunde, con procesos de detección dinámica en tiempo real, que a su vez actúan como el prisma necesario a través del cual podemos ver con nuevos ojos las historias, las arqueologías mediales de la imagen y también lo fotográfico.

En otras palabras, sostengo que el discurso fotográfico sobre la imagen operativa e instrumental debe ser actualizado para incluir la imagen infraestructural tal como ya la analizamos en el capítulo anterior en el contexto de la estética operativa. Aunque no se trate necesariamente de imágenes que representan o retratan la infraestructura, su modo de existencia como medios ambientales[87] se basa en cómo actúan y desencadenan acciones en situaciones particulares. Esta acción puede ser un evento de ejecución en

86. David Meyer, "How Cloud Computing Contributes to Autonomous Driving – A Thought Experiment", *MS&E 239 Blog*, 11 de julio de 2018, disponible en mse238blog.stanford.edu.

87. Mark Hansen, *Feed Forward: On the Future of Twenty-First Century Media*, Chicago, University of Chicago Press, 2015; Erich Hörl, "The Environmentalitarian Situation: Reflections on the Becoming-Environmental of Thinking, Power, and Capital", *Cultural Politics*, vol. 14, n° 2, 2018, pp. 153-173; Florian Sprenger, *Epistemologien des Umgebens*, op. cit.; Jennifer Gabrys, *Program Earth*, op. cit.

Scanned with CamScanner

el momento, en los microsegundos del tiempo de decisión en el tráfico, o puede ser una intervención que se despliega lentamente a través de un modelo de predicción. En este sentido, la estética de lo infraestructural retrata, representa y opera en esa circulación general entre las imágenes, los datos y el entorno.

Este capítulo ha ofrecido algunas formas potenciales de responder a esta pregunta, especialmente en el contexto del LiDAR, pero esto puede y debe extenderse más allá de esta tecnología de escaneo específica. Desde los trabajos artísticos de ScanLAB Projects hasta los de Liam Young y muchos otros, un hilo común recorre estas prácticas que rastrean imágenes que rastrean, observan imágenes que observan e intentan reunir un sentido de cómo las imágenes dan sentido más allá del alcance de la visión humana estandarizada. Este linaje da cuenta de la fotografía posthumana y sus múltiples variaciones en todo el espectro no visible del pulso y la luz.[88] El film de Young y la discusión de Geocinema y del sistema Digital Belt and Road analizada en el capítulo anterior no son más que dos ejemplos de aquello a lo que me refiero. Aquí he continuado con diferentes aspectos de la estética operativa. Esta forma de estética operativa es también el brazo educativo de los métodos para investigar este tipo de imágenes: imágenes de visualización, medición, intervención, operación. No las leemos como libros, ni las miramos como imágenes al uso, sino que nos relacionamos con ellas como piezas ensambladas de un sistema logístico de tráfico.

Y, si quieren una referencia cinematográfica más para esta mezcla de imágenes epistémicas y estéticas, volvamos a *Counter Music* de Farocki. Sus múltiples yuxtaposiciones y transiciones de cuerpos, ciudades e imágenes operativas hablan de la centralidad de la circulación y el transporte, como ya nos lo decía Volker Pantenburg en el epígrafe

88. Joanna Zylinska, *Nonhuman Photography*, op. cit.

Scanned with CamScanner

de este capítulo: la infraestructura urbana y el tráfico de imágenes se fusionan.[89]

A partir de la discusión anterior, podemos afirmar lo siguiente: si bien estas imágenes contemporáneas son parte de una arqueología medial de la fotografía científica y de diferentes técnicas multiescalares, también desempeñan un papel particular en los actuales paisajes urbanos computacionales como escáners, como infraestructura y como pieles interfaciales[90] que no son meras instancias singulares de imágenes (algunas tan peculiares como los códigos QR), sino entornos enteros de detección y acción.[91] Por consiguiente, están plegadas en una red de operaciones en sistemas a gran escala. En este sentido, estas imágenes continúan el legado no solo de la fotogrametría, sino también del trazado como soluciones computacionales a problemas de medición, análisis y reescritura de superficies a diferentes escalas.[92] En la situación contemporánea, el alcance y la escala de la computación son de un orden distinto, y el procesamiento de imágenes se automatiza como parte de estas cadenas operativas. Esto se intensifica con la automatización de eventos a partir de sensores de imágenes como parte de la red distribuida de computación (de la que el vehículo móvil es solo una parte) que intenta seguir el ritmo de la complejidad ya existente del paisaje en movimiento. La ciudad misma es una unidad sintética, incluso sintetizadora a gran escala, que presenta un caso particular de ecologías de imágenes integradas en

89. Volker Pantenburg, "Manual: Harun Farocki's Instructional Work", en Antje Ehmann y Kodwo Eshun, *Against What? Against Whom?*, op. cit., pp. 98, 93-100.

90. Benjamin Bratton, "The City Wears Us", op. cit.

91. Ver Jennifer Gabrys, *Program Earth*, op. cit., p. 43.

92. Como Otto von Gruber lo expresó en la década del treinta, "el problema de los instrumentos de trazado automático concierne a la representación en un mapa de un objeto mostrado en fotogramas, sin la necesidad de llevar a cabo cálculos punto por punto o construcciones gráficas". Otto von Gruber, *Photogrammetry: Collected Lectures and Essays*, Londres, Chapman & Hall, 1932, p. 276.

Scanned with CamScanner

múltiples lugares, funciones, vehículos y pasajes para una multitud de secuencias programables que adoptan la forma de la intervención. Y también va más allá de la ciudad, incluyendo toda la gama de sistemas automatizados de imágenes y visión artificial que funcionan en sistemas a gran escala, integrados y dinámicos, desde los paisajes urbanos hasta los sistemas meteorológicos, desde los suelos marinos hasta las superficies terrestres, desde el escaneo militar de paisajes hasta el desarrollo de formas experimentales de visualización medioambiental.

Como ha mostrado acertadamente Florian Sprenger, el LiDAR y los sistemas sensoriales relacionados forman parte de la historia de la robótica sensible al entorno, que ahora también integra los sistemas a gran escala.[93] Los sistemas adaptativos que producen continuamente información sobre su entorno han proporcionado una solución a los problemas de maniobra y movimiento en los sistemas autónomos. Desde los sistemas robóticos experimentales de los años cincuenta hasta el giro de la nueva robótica en los ochenta, estas formas de sistemas autónomos se volvieron conceptual y tecnológicamente dependientes de la detección: en lugar de intentar cargar un mapa del entorno en la máquina, el objetivo es ahora crear múltiples capas de percepción y detección que sitúen al sistema en su ubicación.[94] Como sostiene Sprenger, los sistemas autónomos y sus formas de detección basada en el escaneo, incluido el LiDAR, pueden considerarse casos especiales de robótica diseñados para ser conscientes del contexto y depender de la adaptación a las condiciones ambientales. Esto también ayuda a abordar el argumento acerca de las formas contemporáneas de detección y sensores como sistemas móviles. En efecto, como mencionamos anteriormente, resulta evidente que estos sistemas de imágenes son intrínsecamente sistemas

93. Florian Sprenger, *Epistemologien des Umgebens*, op. cit.
94. Jussi Parikka, *Insect Media*, op. cit.

Scanned with CamScanner

de navegación.[95] Incluso el evento de la detección se basa en la posibilidad latente de un movimiento, de la coordinación, orientación y movilidad.

En nuestro caso, las imágenes y el paisaje escaneados con láser están directamente relacionados con el papel instrumental[96] que estos sistemas desempeñan en la coordinación de (en) una ciudad, sus múltiples niveles de agentes y eventos y, en otros contextos, otras formas de navegación en ecologías complejas. Por lo tanto, tenemos que mirar más allá de la imagen, el código QR, la pantalla, el vehículo como una unidad independiente y entender, en cambio, que la imagen es, en el mejor de los casos, una interfaz[97] que permite un tipo de acceso a otras escalas de acción infraestructural que movilizan múltiples tipos de conocimiento de sistemas dinámicos a gran escala, entre los que se incluyen mapas, sistemas de información, IA, sensores, transferencia de datos, etc. La percepción del entorno y la localización en relación con datos externos y mapas se convierten en una forma de sincronización que se suma al trabajo de detección y creación de imágenes propiamente dicho. Todo esto puede ser visto como una cristalización de aquello en lo que las imágenes se han convertido en los complejos y distribuidos sistemas autónomos a gran escala del siglo XXI.

95. Sobre la navegación, ver Doreen Mende, "The Navigation Principle", op. cit.

96. Siguiendo el foco en la navegación, queda claro cómo la imagen operativa se relaciona con la imagen instrumental, tal como en el uso que Allan Sekula hace del término: este tipo de imágenes opera en sistemas automatizados y como parte de tecnologías infraestructurales a gran escala, en las que tales imágenes incluyen las utilizadas en las imágenes aéreas, los sistemas militares, la navegación automatizada o el movimiento guiado por reconocimiento robótico de objetos (un ejemplo es la dependencia del montaje en las fábricas del automatismo y la acción).

97. Christian Ulrik Andersen y Søren Bro Pold, *The Metainte*
Benjamin Bratton, *The Stack*, op. cit., pp. 220-226.



Scanned with CamScanner

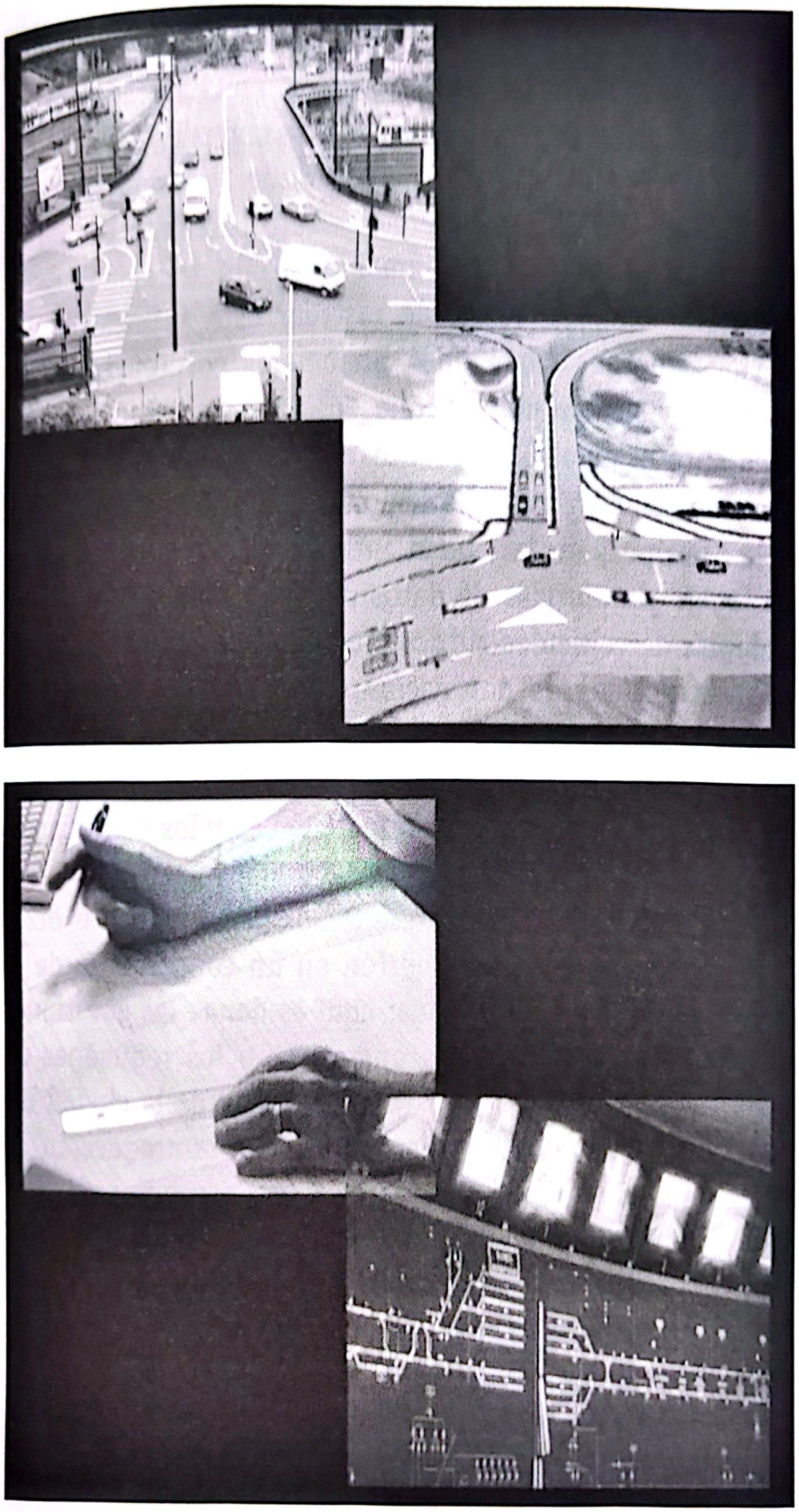


Figura 33. Dos fotogramas de *Counter Music* (2004). Cortesía de Harun Farocki y Antje Ehmann. © Harun Farocki GbR.

Scanned with CamScanner

Esta infraestructura puede entenderse como un conjunto operativo de tecnologías que también forma parte de una economía política de la innovación que pretende reformatear la ciudad de acuerdo con sus ideales de la "ciudad como computadora". Como sostiene Shannon Mattern, este tropo supone –y (re)produce retóricamente– como su *modus operandi* una programabilidad sin fricciones de la ciudad.[98] También se puede rastrear esta infraestructura a través de sus conexiones financieras corporativas, que movilizan sus propias visiones de la ontología operativa mediante el empleo de fuentes de datos, mapas, sistemas de localización y otras variaciones sobre el tema del "ver" y la "imagen" en la ciudad inteligente. Estas conexiones incluyen plataformas de datos digitales conectadas a tecnologías de vehículos autoconducidos, múltiples escalas de infraestructuras de navegación, tecnologías urbanas (por ejemplo, Sidewalk Labs) y diversas formas de mapas, robótica, ingeniería y conocimientos especializados que forman los vínculos entre el discurso tecnológico y los mecanismos corporativos de valorización.

Los datos espaciales presentados como mapas u otros tipos de imágenes se convierten en un componente de la invisualidad de la plataforma: aquí es donde las cuestiones de los datos, las imágenes operativas y los regímenes de propiedad se encuentran y tocan la tierra de la ciudad inteligente. Si bien esto tiene que ver con la producción de valor en sistemas con fines de lucro y a menudo bajo control corporativo, no se trata necesariamente de una "extracción", como se ha vuelto habitual discutirla (en contextos de colonialismo de datos), sino más bien de la producción de diferentes mundos de detección que son propensos a la captura, el control y la mercantilización.[99] Los datos no son un

98. Shannon Mattern, *A City Is Not a Computer*, op. cit.

99. Ver Janice Käll, *Posthuman Property and Law*, op. cit.; Benjamin Bratton, *The Revenge of the Real: Politics for a Post-pandemic World*, Londres, Verso, 2021, pp. 51-59.

Scanned with CamScanner

recurso finito, pero se producen en condiciones de recursos finitos. Tener en claro la extracción nos ayuda a buscar salidas a la lógica actual del capitalismo de plataformas, hacia formas alternativas de captura y distribución del valor.

Scanned with CamScanner

CONCLUSIÓN: UN MONTAJE BLANDO DE OPERACIONES

La introducción a este libro comenzaba con la astronomía y la captura de la luz de los cielos nocturnos, que se convirtió en un objeto de cálculo y comparación. Las placas de vidrio fotográficas que detectan la luz se convirtieron en datos sobre objetos celestiales; las imágenes desencadenaron cálculos que produjeron imágenes (no fotográficas), tales como diagramas y medidas, a partir de otras imágenes (como valores de luz en tablas de datos comparativos). Por lo tanto, parece lo más natural terminar el libro volviendo a ese cielo que se encuentra más allá de la visión humana, pero que es constantemente calculado por el hombre y que, en parte, vuelve a él en forma de imagen. Esta también es una historia paralela más actual que proporciona un patrón de difracción de estas dos perspectivas: diferentes sitios de práctica, ambos sobre astronomía e imágenes, con más de cien años de diferencia y, sin embargo, uno y otro lidiando con imágenes técnicas y con la fotografía vinculada a los datos y las instituciones, la medición y la visibilidad invisual. Así pues, avancemos

Scanned with CamScanner

120 años para ofrecer un desarrollo paralelo adecuado que concierne a la fotografía, los datos y la dimensión planetaria de la observación.

En 2019 se anunció una imagen peculiar. Algo que se puso a disposición del público general como un espectáculo y no meramente para el análisis de los astrónomos. Algo de lo que incluso se dijo, en algunos comentarios, que era una fotografía, aun cuando no pudiera funcionar como habitualmente lo hacen las fotografías terrestres, condicionadas por la luz solar. Si las fotografías llegaron al mundo como una tecnología para capturar el espectro solar de la luz, que se cuantificaba, comparaba y gestionaba, esta fotografía parecía hacer lo contrario: capturar la ausencia de luz al retratar un enorme agujero negro en el centro de la galaxia Messier 87.

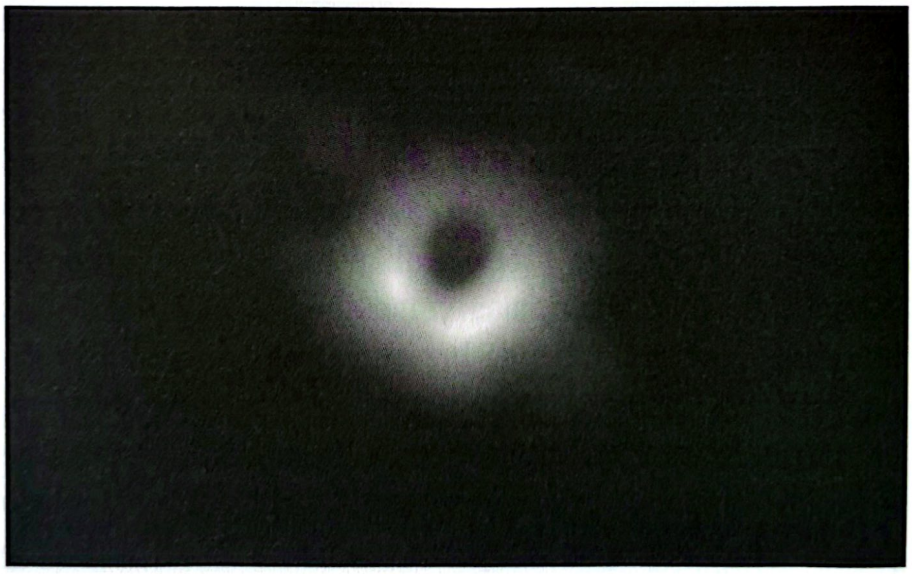


Figura 34. "Primera imagen de un agujero negro". Colaboración EHT [Event Horizon Telescope].

El anillo de energía que rodea esta entidad, 6500 millones de veces más grande que nuestro propio sol, funcionaba como una señal indirecta de la existencia de agujeros



Scanned with CamScanner

negros. No era exactamente visible en el sentido mundano del término, sino algo que puede ser visto a través de mediciones, analizado como una imagen compuesta, fabricado a partir de una frecuencia de señal captada por múltiples antenas de radio. Una imagen así se presta a todo tipo de teorías filosóficas en torno a la percepción, la ausencia y otras fantasías sobre lo real y lo imaginario, lo posible y lo imposible. Pero en este caso, incluso la (aparentemente) simple pregunta de cómo fue posible esto resulta fascinante como punto de partida hacia una forma diferente de entender no solo la percepción astronómica y sus instrumentos científicos, sino también la función de la fotografía. Una explicación más teórica y técnico-medial podría referirse a ello simplemente como una operación de transformación rápida de Fourier a gran escala, en la que una imagen se determina en relación con la respuesta en frecuencia del agujero negro. Como explica Robert Pietrusko, una analogía de este procedimiento sería el sonograma de una onda sonora, pero en la que faltan partes del espectro de la señal.[1] Las imágenes operativas no son una aberración, sino el caso estándar de las imágenes y de las operaciones que producen imágenes, junto con otras entidades como conjuntos de datos, modelos, etc.

El Telescopio de Event Horizon surge no solo como un proyecto de ciencia astronómica, sino como una forma de repensar las imágenes. Este experimento con imágenes se basa en un aparato científico distribuido de alta tecnología, en el entrenamiento y las enseñanzas de la historia de la ciencia, en los que las técnicas estéticas han sido

1. Agradezco a Robert Pietrusko por las aclaraciones y discusiones sobre el proceso de construcción de la imagen del agujero negro. Pietrusko fue parte del equipo que participó en el documental *Black Holes: The Edge of All We Know* [*Agujeros negros. La frontera del conocimiento humano*] (2020), dirigido por Peter Galison, que muestra el trabajo del equipo del proyecto Telescopio de Event Horizon. Cualquier posible malentendido en la siguiente elaboración corre por mi cuenta.

Scanned with CamScanner

movilizadas con diversos fines. Peter Galison, el historiador de la ciencia de Harvard involucrado en el proyecto Event Horizon and Black Hole Imaging, explica que estamos ante una peculiar percepción, medición y registro de la luz que se curva alrededor del agujero negro: "Los agujeros negros están rodeados de gases en órbita que brillan con calor. Aun así, el desafío de la obtención de imágenes es inmenso: no existiría ni un píxel sin los esfuerzos conjuntos de operadores de telescopios, diseñadores de instrumentos, teóricos, expertos en datos e ingenieros, desde científicos jóvenes hasta experimentados".[2]

Por lo tanto, parte del trabajo del equipo consistió en abordar la historia de la imagen científica y las nociones de objetividad, desde los dibujos de los atlas científicos hasta la fotografía y el "juicio entrenado" que emerge como una habilidad particular de interpretación a lo largo del siglo XX.[3] Estas cuestiones ayudaron a orientar los métodos a propósito de cómo formar una imagen de algo invisible en términos tradicionales, pero potencialmente representable a través de una sincronización, análisis e interpretación computacional de conjuntos de datos digitales masivos de señales (cada emplazamiento de los telescopios del proyecto producía alrededor de 350 terabytes de datos a diario, almacenados en "discos duros de alto rendimiento llenos de helio").[4] Como ejercicio de interferometría de gran tamaño, coordinado y sincronizado con la ayuda de relojes atómicos, las señales de longitud de onda de radio recibidas conformaron un telón de fondo operativo para el complejo proceso de construcción de la firma espectral del agujero negro. Al mismo tiempo, parte del problema persistía en cuanto a cómo componer, a partir de

2. Peter Galison, "¿Cómo se fotografía un agujero negro?", *MoMA*, 17 de mayo de 2021, disponible en moma.org.

3. Lorraine Daston y Peter Galison, *Objectivity*, op. cit.

4. ESO [European Southern Observatory], "First Image of a Black Hole", 10 de abril de 2019, disponible en eso.org.

Scanned with CamScanner

esas señales, una imagen de algo que nunca ha sido verificado en términos visuales. Existen modelos teóricos anteriores en física y ahora también una multiplicidad espectral medida. Pero ¿cómo construir una imagen plausible que se ajuste a este espacio de expectativas? En otras palabras, no existe una "verdad fundamental" con la cual comparar la precisión de la construcción. Asimismo, a medida que los conjuntos de datos sintéticos se vuelven cada vez más importantes para las prácticas de aprendizaje automático, se planteaba un dilema adicional en relación con este proceso comparativo de lo que las señales indican: ¿qué podrían representar?

No sorprende, pues, que la artista Rosa Menkman incluya la imagen del agujero negro en su catálogo de "imágenes imposibles": estas son imágenes que han corrido los límites del procesamiento de señales y permanecen en el horizonte de lo visible/invisible, de lo visual/invisual. La visualización del proyecto de Event Horizon se ubica en la categoría de "imágenes de objetos que solo se pueden inferir, transcodificar o 'percibir' implicando una importante cantidad de señal/ruido", junto con otras categorías y ejemplos de imágenes que alguna vez fueron imposibles (como los rayos X), que serán posibles (como las imágenes de partículas Medipix) o que siguen siendo totalmente especulativas (una imagen de la materia oscura). Como planos fantasma, imposibles para los humanos vivos, ocupan un papel central en las formas técnicas de ver y conocer.[5]

Una técnica clave examinada en el proyecto de Event Horizon es el algoritmo CHIRP (Continuous High-resolution

5. Farocki se había referido a la imagen fantasma y al plano fantasma como una característica persistente del cine y la animación: una perspectiva imposible de ocupar para un humano, como en el cine temprano de la década del veinte una "cámara que había sido colgada debajo de un tren", o luego, en la era del armamento inteligente, "el film que adopta la perspectiva de la bomba", o los mundos físicos imposibles conjurados en la animación, incluidas las imágenes por computadora. Harun Farocki, "Phantom Images", op. cit., p. 13.

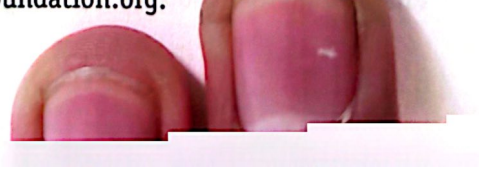
Scanned with CamScanner

Image Reconstruction Using Patch Priors), diseñado por Katherine Bouman en el MIT (una vez más, estamos de vuelta en Cambridge, Massachusetts), que fue presentado como una solución para el moldeado, interpretación y preparación de datos para convertirlos en una imagen. Incluye coordinar las diversas señales recibidas y limpiarlas de datos atmosféricos, así como modelar la enorme cantidad de inputs para ayudar al proceso posterior de construcción de modelos plausibles de qué tipo de imagen podría componerse en ese espacio de búsqueda de imágenes. La imagen se compone algorítmicamente y se basa en conjuntos de entrenamiento en técnicas de aprendizaje automático.

> Bouman utilizó un algoritmo de aprendizaje automático para identificar patrones visuales que tienden a repetirse en parches de 64 píxeles de imágenes del mundo real y usó esos rasgos para refinar aún más las reconstrucciones de imágenes de su algoritmo. En experimentos separados, extrajo parches de imágenes astronómicas y de instantáneas de escenas terrestres, pero la elección de los datos de entrenamiento apenas influyó en las reconstrucciones finales.[6]

Los seis observatorios que existen alrededor del mundo (en Chile, Hawái, México, Arizona, España y el Polo Sur) que participaron del registro de señales suponen una mejora significativa respecto de las placas de vidrio enviadas desde Perú a Harvard. Además, en lugar de limitarse al análisis informático (humano) de anotación y comparación, los métodos computacionales ayudaron a sincronizar las perspectivas

6. Laboratorio de Ciencias de la Computación e Inteligencia Artificial del Instituto de Tecnología de Massachusetts, "A Method to Image Black Holes", 6 de junio de 2016, disponible en csail.mit.edu; Katherine L. Bouman, Michael D. Johnson, Daniel Zoran, Vincent L. Fish, Sheperd S. Doeleman y William T. Freeman, "Computational Imaging for VLBI Image Reconstruction", *Proceedings of the IEEE Conference on Computer Vision and P... nition*, 2016, pp. 913-922, disponible en cv-foundation.org.



Scanned with CamScanner

desde los distintos lugares giratorios de registro de datos de los observatorios para obtener un rico conjunto de ángulos de detección de señales, por así decirlo. Por supuesto, no fue el mero estudio de algoritmos automatizados lo que nos permitió captar vistas fantasma. Como explica Galison, el proyecto se centró en determinar qué tipo de proceso de datos conducía a una imagen confiable, para lo cual se formaron cuatro equipos con distintos métodos para trabajar con una especie de ingeniería inversa de conjuntos de imágenes visuales hasta volver a la imagen de prueba:

> Primero, los cuatro equipos recibieron conjuntos de datos de prueba creados a partir de imágenes desconocidas. Algunas eran objetos astronómicos, otras eran simulaciones, una era una imagen de Frosty el muñeco de nieve. A ciegas, cada equipo tenía que reconstruir la imagen de prueba original. Cuando todos los equipos superaban exitosamente las pruebas, entonces –y solo entonces– abordábamos los datos reales. Todavía aislados, los equipos empezaron a mirar, asombrados, las primeras imágenes reales de agujeros negros. Un mes más tarde (julio de 2018), los cuatro equipos se reunieron para comparar sus capturas, píxel por píxel.[7]

Desde la primera lectura experta de imágenes fotográficas hasta este posterior trabajo en equipo que consistió en desarrollar algoritmos y diversos métodos de observación, al menos un aspecto seguía siendo similar: la capacidad de suturar inputs de todo el planeta para aumentar la precisión del análisis. Las imágenes son, cuanto menos, procesadas y fabricadas en complejas operaciones sobre la superficie de la Tierra, en instituciones, en y a través de tales aparatos operativos que son más que una mera máquina. Se trata, en efecto, de una estética operativa distribuida. En el caso de

7. Peter Galison, "¿Cómo se fotografía un agujero negro?", op. cit.

Scanned with CamScanner

Event Horizon, sostiene Benjamin Bratton, el planeta entero pasa a ser una enorme cámara, y se convierte en una superficie de detección integrada que permite la transmisión y la síntesis de datos.[8] Sin embargo, para ser más precisos, las operaciones reales constaron de mucho más trabajo pesado en cuanto a la sincronización, puesta a punto y envío de conjuntos de datos masivos en discos duros físicos (entregados por mensajeros humanos en barcos y aviones), con el centro de operaciones (todavía) en Cambridge, donde los datos se analizaban conjuntamente en la operación interferométrica. Pero como operación de integración de escalas, todavía podemos referirnos a "nuevas economías y formas de conocimiento", en los términos de Orit Halpern, que están en juego. En estas operaciones de escala, superficie y creación de imágenes, continúa la autora, emergen preguntas particularmente acuciantes en torno a "cómo gobernamos y gestionamos actualmente la vida en la Tierra a través de la computación".[9]

Estas imágenes de alta tecnología se hacen en equipos, se construyen a partir de señales y otros datos y se modelan (con técnicas de aprendizaje automático de optimización y búsqueda) para hacerlas encajar con ideas preexistentes de cómo podría ser una imagen. Tales imágenes nacen gracias a la heurística bayesiana (entre muchas otras capas ya mencionadas). Así, aun cuando sean operativas, suelen ser pictóricas, incluso en contextos de grandes proyectos de ciencia avanzada (por razones que también tienen que ver con obtener apoyo público, atraer financiación, etc.).[10] Por otra parte, las imágenes –y esto vale no solo para las

8. Benjamin Bratton, *La terraformación. Programa para el diseño de una planetariedad viable*, Buenos Aires, Caja Negra, 2021; Orit Halpern, "Planetary Intelligence", en Jonathan Roberge y Michael Castelle (eds.), *The Cultural Life of Machine Learning: An Incursion into Critical AI Studies*, Cham, Palgrave Macmillan, 2021, pp. 227-256.

9. Ibíd., p. 232.

10. Ver Janet Vertesi, *Seeing Like a Rover*, op. cit., pp. 215-237.

Scanned with CamScanner

imágenes astronómicas, sino también para la cultura de datos contemporánea– son constantemente formateadas y calibradas en relación con sus plataformas técnicas de uso, así como con lo que se espera de una imagen; todo ello desplaza el foco principal desde lo que se representa hacia su preparación operativa.[11] Y existe un interesante bucle de retroalimentación entre las prácticas especializadas y nuestro trabajo teórico contemporáneo, que se pregunta: ¿qué es siquiera una imagen, especialmente a la luz de las cosas vistas y no vistas, calculadas y sintetizadas, medidas y renderizadas?[12] Recordemos una vez más: dime en qué espectro de radiación electromagnética te concentras y te diré cuál es tu disciplina.

11. Sobre calibración, limpieza y disciplinamiento de las imágenes, ver ibíd., pp. 53-103.

12. Sobre la no existencia de la imagen digital, ver, por ejemplo, Wolfgang Hagen, "Es gibt kein 'digitales Bild': Eine medienepistemologische Anmerkung", *Archiv für Mediengeschichte*, n° 2, 2002, pp. 103-112; Claus Pias, "Das digitale Bild gibt es nicht: Über das (nicht-)Wissen der Bilder und die informatische Illusion", *Zeitenblicke*, vol. 2, n° 1, 2003. Ver también Jacob Gaboury, *Image Objects*, op. cit., así como el trabajo en curso de Ranjodh Singh Dhaliwal sobre el renderizado, que ya de por sí desplaza la cuestión desde la primacía de la ontología hacia las operaciones. En lo que respecta a las imágenes digitales, también quiero señalar una cita de Sean Cubitt que resuena con la centralidad de la "operación" en la teoría de los medios de Wolfgang Ernst: "No es que las imágenes digitales 'no existan' cuando no están siendo ejecutadas por un software; pero podría decirse lo mismo de los films y los programas de televisión antiguos archivados en lata, al igual que de una fotografía guardada en un cajón o una pintura escondida en un gabinete privado. Más bien, cada renderización de una imagen en un monitor o impresora requiere una ejecución única del código. Del mismo modo que pasar una tira de película, por lo demás inerte, por un proyector, ejecutar un código es una acción que alienta a un medio potencial a llegar a ser él mismo. En el cine la sensación de acontecimiento y en la televisión doméstica la familiaridad y comodidad del flujo en tiempo real confieren a este devenir un papel en el consumo. La internet de conmutación de paquetes y bajo demanda nos remite al tiempo de ejecución, aquel durante el cual el software ejecuta las instrucciones en el código. Incluso más que las transmisiones en vivo, esto nos reenvía al tiempo real, aun cuando, en todos los casos, el código y el software tengan que escribirse con antelación a su ejecución". Sean Cubitt, *The Practice of Light*, op. cit., p. 243.

Scanned with CamScanner

He intentado evitar aquellas yuxtaposiciones según las cuales las primeras imágenes fotográficas son formas más ingenuas de representar, y ahora, con las plataformas digitales de (macro)datos, estamos obligados a pasar de lo pictórico a lo no representacional. Los historiadores de la fotografía se apresurarían a señalar cuán inadecuado es este tipo de narrativa lineal y cómo las cualidades analíticas particulares de las imágenes fueron, desde el principio, tan o incluso más importantes que la mera representación de cosas tridimensionales en superficies planas bidimensionales. Por el contrario, el acto de ver, representar y detectar ha dado muchos giros y vueltas de tuerca hasta formar las complejas capas que componen la arqueología medial de las imágenes operativas.[13] Podríamos, pues, tomar las palabras de Elizabeth Eastlake de mediados del siglo XIX como una buena guía para tales investigaciones: la fotografía no es "ni carta ni mensaje ni imagen".[14] Tengo un cariño personal por esta escueta sentencia. Me atrevería a decir que es más interesante que muchas cosas que se dicen acerca de las imágenes y las fotografías en el marco del discurso (comercial) de la industria de la IA y los conjuntos de datos de imágenes. Las imágenes técnicas no son solo imágenes, mensajes o comunicación. Exigen un vocabulario revisado para abordarlas. Son, por tanto, operaciones.

Los conceptos, enfoques e ideas que hemos discutido en este libro, desde las placas de vidrio fotográficas en torno a la década de 1890 y el *fin de siècle* hasta las

13. Además de los estudios sobre fotografía científica, para trabajos recientes sobre historia y filosofía de la fotografía articulados entre la luz, la materialidad y la medición, ver el número especial de *Photographies*, *Light Sensitive Material*, a partir de la introducción. Michelle Henning y Junko Theresa Mikuriya, "Light Sensitive Material: An Introduction", *Photographies*, vol. 14, n° 3, 2021, pp. 381-394. Ver también Tomáš Dvořák y Jussi Parikka, "Measuring Photographs", op. cit.

14. Citada en Patrick Maynard, *The Engine of Visualization*, op. cit., p. 259.

Scanned with CamScanner

imágenes computacionales hacia la década de 2020, informan el resultado final no solo del *qué*, sino también del *dónde* las imágenes operativas llegan a significar: retículas, plataformas, conjuntos de datos (de entrenamiento), modelos de IA, teledetección urbana, historias de la fotogrametría y la medición junto con ejemplos contemporáneos de arte y diseño que practican la cultura invisual. Las imágenes operativas consisten en capas sobre capas, cadenas recursivas de técnicas, tortugas sobre tortugas de tecnologías, prácticas, personas, entrenamiento, instrumentos legales y financieros y muchos otros aspectos: operaciones que tocan tierra. Este abordaje ha supuesto partir del trabajo original de Farocki y desviarnos de él para investigar el concepto como una fuerza con vida propia; podemos referirnos a esto como "persuasión conceptual", para recuperar la terminología de Massumi mencionada en la introducción.

Al comienzo del libro insinué que estoy más interesado en las operaciones que en las imágenes. Y, sin embargo, estas dos cosas tampoco pueden posicionarse como opuestas. Por el contrario, son instancias codeterminantes: operaciones que construyen posibilidades de una imagen; imágenes que tienen capacidad operativa y significado en diferentes situaciones institucionales. Sin embargo, he querido mapear un enfoque operativo de las imágenes e investigar lo que el término "imágenes operativas" ha llegado a significar después de Farocki. Se trató menos de una exégesis de sus múltiples usos (aun cuando he intentado incluir muchas referencias a trabajos y aplicaciones anteriores, incluyendo también los últimos diez o quince años de prácticas artísticas) que de un sondeo de su potencial. ¿Qué puede hacer una imagen operativa? ¿Cómo puede funcionar? ¿Cómo puede operar el concepto mismo de imagen operativa?

En una entrevista con el teórico del cine Thomas Elsaesser, Farocki había confirmado que considerar el cine como parte de "la historia de otras técnicas y tecnologías

Scanned with CamScanner

de vigilancia, medición, cálculo, automatización"[15] es una caracterización adecuada. Elsaesser siguió esta línea de pensamiento en su trabajo teórico, sobre todo en las nociones ya mencionadas de las operaciones S/M del cine, que incluyen la ciencia y la medicina, la vigilancia y el ejército (y podríamos agregar: la seguridad y el dinero, la estadística y el aprendizaje automático, los *stonks* y el metaverso, entre otros).[16] Más allá del cine, en este libro hemos discutido las imágenes operativas como aquellas instancias que tratan sobre imágenes y "otras técnicas" que en algunos casos también problematizan lo que es visible en primer lugar. Un ejemplo ontológico como los agujeros negros es intrigante e influyente en este sentido, pero muchos lugares de visibilidad social y poder (de captura, focalización, control) sobre la superficie de la Tierra también lo serían. Farocki, escribiendo acerca del sistema carcelario estadounidense, recupera el punto de vista de Deleuze sobre las sociedades de control: "Con el aumento de las estructuras de control electrónico, la vida cotidiana será tan difícil de retratar y dramatizar como ya lo es el trabajo cotidiano".[17] Veamos otra cuestión planteada en este libro acerca de la estética operativa: aquello que empuja a gran parte de la cultura visual al ámbito de las operaciones invisuales que movilizan distintas técnicas de observación no se parece necesariamente a nada en particular. Es en las relaciones intermediales, en las técnicas de creación de imágenes y observación y en su postura operativa hacia las formaciones contemporáneas de territorio, extracción, finanzas y producción de datos (y más) donde emergen algunas de las dinámicas

15. Thomas Elsaesser, "Making the World Superfluous: An Interview with Harun Farocki", en Thomas Elsaesser, *Harun Farocki*, op. cit., p. 184.

16. Thomas Elsaesser, "Early Film History and Multi-Media", op. cit.

17. Harun Farocki, "Controlling Observation", en Thomas Elsaesser, *Harun Farocki*, op. cit., p. 294. Para un trabajo reciente sobre las operaciones invisuales del capitalismo carcelario, ver Jackie Wang, *Carceral Capitalism*, Los Ángeles, Semiotext(e), 2018.

Scanned with CamScanner

estructuradas de los términos "estética operativa" e "imágenes operativas".

En muchos sentidos, al momento de escribir los diversos puntos de partida para elaborar el alcance potencial de las imágenes operativas he intentado tener presente el método audiovisual del montaje blando de Farocki. Esto no significa que las palabras o las obras de Farocki deban tomarse como una llave mágica que desentraña la verdad fundamental sobre el tema en cuestión –tal lógica del secreto y su solución están muy lejos de lo que el trabajo conceptual debería hacer en este caso–. Pero como método, esto facilita la forma en que el material puede estructurarse de manera no lineal y, sin embargo, informativamente articulada. Demuestra un modo de pensamiento que mapea conceptos, fuentes históricas y discusiones contemporáneas en un bucle operativo. Como ejemplos de "pensamiento multidimensional",[18] así como de "series en forma de bucle",[19] el montaje blando de imágenes forma una serie en la que se destacan las relaciones de combinación, pero también los huecos en medio:

> El propio Farocki discute su poética bajo un encabezado diferente, no la metáfora, sino el montaje. Su montaje adopta dos formas. Una es una especie de metacomentario, que atraviesa especialmente los primeros films como un murmullo constante, repitiendo la necesidad de "separar y unir". El otro tipo de montaje está integrado en el movimiento del pensamiento, como su dinámica estructurante, pero verbalizado, si acaso, solo como el corte, el hueco y lo que se hace visible "en medio". Allí donde los teóricos del cine hablan de segmentación, Farocki (o sus personajes) discuten la dificultad de pensar las cosas juntas en un nivel,

18. Thomas Elsaesser, "Harun Farocki: Filmmaker, Artist, Media Theorist", en Thomas Elsaesser, *Harun Farocki*, op. cit., p. 24.

19. Christa Blümlinger, "Slowly Forming a Thought While Working on Images", en ibíd., p. 168.

Scanned with CamScanner

> mientras que en otro hacen distinciones y mantienen las cosas separadas. Solo cuando los dos niveles se alinean están dadas las precondiciones para un nuevo conocimiento: establecer conexiones sobre la base de haber separado algo es, por tanto, el lugar donde la retórica de la metáfora se encuentra con la técnica del montaje fílmico.[20]

Sin embargo, no estoy haciendo una película; después de todo, esto es un libro. Pero el método no deja de ser útil para responder a la pregunta: ¿qué fuerzas componen el concepto de imagen operativa como herramienta de investigación especialmente apta de la cultura contemporánea, y en qué sentido las imágenes operativas forman parte de un paisaje más amplio de instituciones epistémicas, militares, estéticas y basadas en datos? La respuesta varía en función del contexto, de la conexión entre contextos y, a veces, de lo que se encuentra entre ellos. El bucle y la serialización recursiva que he presentado en este libro sugieren que las imágenes operativas se pueden mapear en un período histórico específico de la teoría de los medios y la cultura tecnológica, especialmente desde la década de 1980 hasta principios de los dos mil, cuando se consolidaron muchas teorías influyentes de autores como Flusser, Virilio, Kittler y Baudrillard. No obstante, estas también resuenan con el contexto más general de las "operaciones" tal como aparecen en la teoría contemporánea, como en las "ontologías operativas" (capítulo 1). Asimismo, las cuestiones relacionadas con los datos y la invisualidad (capítulo 2), la medición y el territorio (capítulo 3), la estética operativa en las instituciones contemporáneas de la ciencia y los datos (capítulo 4) y en los contextos urbanos y no urbanos del LiDAR y la detección automática (capítulo 5) constituyen las respuestas esenciales a los argumentos e

20. Thomas Elsaesser, "Harun Farocki", op. cit., p. 19. Ver también Nora Alter, "Two or Three Things I Know About Harun Farocki", op. cit.

Scanned with CamScanner

hipótesis planteados al principio del libro. Según estos, la "imagen operativa" es un término que ayuda a entender la articulación entre datos e (in)visualidad, espacio e imagen y temporalidad e imagen. En este sentido, se convierte en una herramienta metodológica para investigaciones que proceden mediante una serie de saltos transdisciplinarios: teoría de los medios en combinación con estudios de arte, de arquitectura y de datos críticos. Y tal vez no haga falta decirlo, pero lo haré de todos modos: los bucles y series particulares de este libro no pretenden ser la última palabra sobre el tema, sino (espero) guías útiles para profundizar en el punto tantas veces mencionado: *vivimos, trabajamos, funcionamos e imaginamos en medio de esas imágenes cuya función principal no es representar, sino operar*. Constantemente estamos mapeando técnicas para llegar a lo invisible fantasmal, que se transforma cada vez más en lo invisual como plataforma. Nada menos que eso es la tarea de analizar las mediaciones en y más allá de los estudios de medios propiamente dichos, desde las culturas visuales hasta las invisuales.

Lavellee. Y gracias a Elise Misao Hunchuck por su experticia y ayuda en la edición del lenguaje y las expresiones del libro.

También quiero agradecer colectivamente a las instituciones que apoyaron este libro a lo largo del camino: al departamento de fotografía de la FAMU en la Academia de Artes Escénicas de Praga; al departamento de Diseño Digital y Estudios de la Información y al Centro de Investigación de Estética Digital de la Universidad de Aarhus; y a la Escuela de Arte de Winchester (de la Universidad de Southampton). Quiero agradecer a los organizadores y al público de las conferencias en la Universidad de Edimburgo (Design Informatics), la Universidad Bath Spa, la Universidad de las Artes de Helsinki, el Royal College of Art, el Centro para el Estudio de la Imagen en Red (CSNI) de la Universidad South Bank de Londres, el centro de investigación Internationale Kolleg für Kulturtechnikforschung und Medienphilosophie (IKKM: Instituto Internacional de Investigación de Técnicas Culturales y Filosofía de los Medios) de la Universidad Bauhaus en Weimar y la Universidad Aalto de Helsinki. Gracias a los organizadores de los congresos de la Media and Cultural Studies Association (Reino Unido) de 2020 en Londres; Narrative 2020 (The International Society for the Study of Narrative) en Nueva Orleans; Digital Arts: Multiple Realities, Ludic Realities; Congreso Internacional de Arte, Ciencia y Tecnología (2021) en la UEMG (Belo Horizonte, Brasil); Graduate Winter School of Culture Studies and the Arts (Universidad de Talliinn) de 2021 en Estonia; y Zone 1: Re-Thinking Methodologies at Intersections of the Arts and the Humanities (Universidad de Linköping).

El personal de la University of Minnesota Press fue maravilloso a lo largo de todo el recorrido. Gracias a Doug Armato, Zenyse Miller y a todos los involucrados en el proceso. Los revisores anónimos ofrecieron muchas buenas sugerencias. Gracias también a Fred Kameny.

Scanned with CamScanner



Scanned with CamScanner

FUTUROS PRÓXIMOS

57. DESPUÉS DEL TRABAJO
HELEN HESTER Y NICK SRNICEK

58. LA VIDA ESPECTRAL
ÉRIC SADIN

59. LA PREGUNTA POR LA TÉCNICA EN CHINA
YUK HUI

60. FENOMENOLOGÍA QUEER
SARA AHMED

61. LA NATURALEZA POLÍTICA DE LA SELVA
PAULO TAVARES

62. LO IMPENSADO
N. KATHERINE HAYLES

63. SEAMOS COMO LOS HONGOS
YASMINE OSTENDORF-RODRÍGUEZ

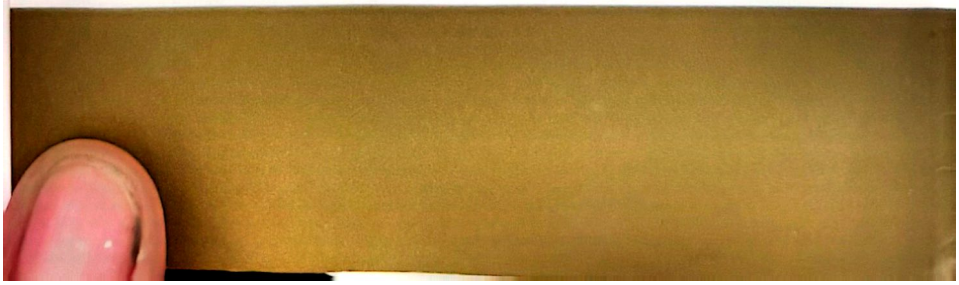
64. PORSIEMPRISMO
GRAFTON TANNER

65. ARTE Y COSMOTÉCNICA
YUK HUI

66. EL IMPERIO DE LA NORMALIDAD
ROBERT CHAPMAN

67. ATENCIÓN TRASTORNADA
CLAIRE BISHOP

www.cajanegraeditora.com.ar
www.instagram.com/cajanegraeditora



Scanned with CamScanner

«¿Cuál es el trabajo de la imagen en la era de la producción algorítmica? La idea misma de una "imagen" está inextricablemente ligada a cómo las creamos y reproducimos, a quién y qué las interpreta, y con qué fines. ¿Qué sucede cuando las imágenes trascienden la representación e incluso el sentido visual humano? ¿Qué es la cultura visual cuando la mayoría de los rastros ópticos son generados por y para que las máquinas los interpreten y los pongan en práctica? Este libro magistral y conciso de Jussi Parikka marca un hito en el estudio de las "modos de ver" que trascienden los relatos antropocéntricos habituales de la historia del arte.» **Benjamin Bratton**

Introducido por primera vez por el cineasta alemán Harun Farocki, el término "imágenes operativas" refiere a aquellas imágenes cuya función no es representar algo, sino más bien constituir una operación. Estas tienen un rol crucial en fenómenos como la visión artificial y la automatización de la percepción, mediante los cuales se integran a sistemas más amplios de análisis muchas veces prescindentes de la mirada humana.

En este ensayo, el teórico de los medios Jussi Parikka desarrolla el concepto inicial de Farocki y lo amplía al universo técnico del siglo XXI. Si Farocki había concentrado su atención en el uso bélico de estas tecnologías –vinculado a la vigilancia, los drones o las armas inteligentes–, Parikka detalla sus múltiples funciones como tecnologías de medición, diagramación, procesamiento, aprendizaje automático y modelización. Al trazar las formas en que las imágenes operativas se han empleado en diversos campos y épocas históricas, demuestra cómo, aunque inseparablemente vinculadas a cuestiones de poder y control, estas extienden su alcance mucho más allá de la violencia militarista y colonial para adentrarse en los ámbitos de la inteligencia artificial, la datificación, el arte y la cultura visual cotidiana.

Traducción / Maximiliano Gonnet

COLECCIÓN
FUTUROS PRÓXIMOS

ISBN 9 789878 272375

Scanned with CamScanner