

## **Adminículos y juguetes visuales: imagen-materia -dibujo/caligrafía- y film en el cambio de los regímenes de la observación durante el siglo XIX**

### **Adminis e brinquedos visuais: imagem - desenho/caligrafia - e filme na mudança de regimes observacionais durante o século XIX**

DOI:10.34117/bjdv9n1-193

Recebimento dos originais:12/12/2022

Aceitação para publicação: 11/01/2023

#### **Miguel Ángel Rego Robles**

Doctor Internacional en Bellas Artes por la Universidad Complutense de Madrid

Institución: Universidad de Salamanca, Universidad Europea

Dirección: Avenida de la Merced 109-131, 37005, Salamanca, C, Tajo S/N, 28670, Villaviciosa de Odón, Madrid

Correo electrónico: miguelangelrego@usal.es, iguelangel.rego@universidadeuropea.es

#### **RESUMEN**

En este texto se analizarán diferentes dispositivos de imagen que influyeron tanto en la percepción del dinamismo como en la descomposición del movimiento y que fueron populares entre la clase ociosa del siglo XIX. En un primer bloque se introducen las investigaciones del fisiólogo Jan Purkinje sobre las imágenes generadas a partir de la retención de estímulos lumínicos en la retina; así como las hipótesis de Peter Roget en torno a la ‘persistencia retiniana’ como precursoras de esta cultura de las imágenes, prácticas de producción y reproducción de formas. Los estudios sobre la ‘persistencia retiniana’ en la percepción tuvieron una clara influencia en la configuración de juguetes y adminículos visuales que comenzaron a expandirse entre la sociedad moderna del siglo XIX. En un segundo apartado se analizan algunas de estas tecnologías, ubicadas dentro del régimen escópico de la imagen-materia, que fraccionaban el movimiento de diferentes animales y objetos. Asimismo, se estudiará el tránsito escópico de la imagen-materia al *film* y su implicación en los orígenes de la cronofotografía y las secuencias de imágenes para introducir, en el último bloque, su influencia en la subjetividad naciente en plena II Revolución Industrial.

**Palabras clave:** adminículo, juguete, movimiento, cronofotografía, imagen.

#### **RESUMO**

Este texto analisará diferentes dispositivos de imagem que influenciaram tanto a percepção do dinamismo quanto a decomposição do movimento e que foram populares entre a classe ociosa do século XIX. A primeira seção apresenta a pesquisa do fisiologista Jan Purkinje sobre imagens geradas a partir da retenção de estímulos luminosos na retina, assim como as hipóteses de Peter Roget sobre "persistência da retina" como precursores desta cultura de imagem, práticas de produção e reprodução de formas. Estudos sobre a "persistência da retina" na percepção tiveram uma clara influência na configuração dos brinquedos visuais e gadgets que começaram a se espalhar pela sociedade moderna do século XIX. Em uma segunda seção, analisaremos algumas dessas tecnologias, localizadas dentro do regime escopo da imagem-matéria, que fracionou o movimento de

diferentes animais e objetos. Estudaremos também a transição escópica da imagem para o filme e sua implicação nas origens da cronofotografia e seqüências de imagem para introduzir, na última seção, sua influência na subjetividade emergente em meio à Segunda Revolução Industrial.

**Palavras-chave:** gadget, brinquedo, movimento, cronofotografia, imagem.

## 1 INTRODUCCIÓN (\*)

“La constitución del campo escópico es cultural, o, digamos, está sometido a construcción, a historicidad y culturalidad, al peso de los conceptos y categorías que lo atraviesan”.  
(Brea 2007: 148)

Jonathan Crary situó, en las décadas de 1820 y 1830, la aparición de ciertos cambios en los regímenes de la observación que fueron causados por la expansión de los lugares de exposición y exhibición -científicos y artísticos-, la configuración social de las ciudades en plena expansión industrial y la introducción de adminículos, juguetes y nuevas tecnologías de la visión entre la sociedad ociosa -taumatropo, fenaquistiscopio, zootropo, praxinoscopio y estereoscopia, entre otras- (Crary [1992] 2008; Veblen [1899] 2005). Algunas de las imágenes producidas y utilizadas en estos dispositivos, desarrollados durante el siglo XIX, poseen semejanzas a nivel formal, estético y conceptual. Estos parentescos estuvieron condicionados por el interés de sus creadores en el análisis de la percepción humana sobre el mundo que les rodea.

Las imágenes a analizar en este texto pertenecen a los regímenes escópicos<sup>1</sup> de la imagen-materia y el *film* o lindan con la estrecha línea que los separa (Brea 2010). Para José Luís Brea (Madrid, 1957- ibídem 2010) los regímenes escópicos son las formas de ver en un determinado contexto histórico. Las imágenes insertas en el régimen escópico de la imagen-materia son aquellas producidas y soldadas a un objeto-soporte, sujetas a erosión, deterioro y desgaste. Suelen continuar la tradición en la representación científica

---

(\*) La investigación de este texto ha sido financiada gracias al proyecto Ontologías híbridas: objetos científicos y culturas visuales entre la industria, la clínica y el laboratorio (PID2019-106971GB-I00) y a mi trabajo dentro del Grupo de Investigación Complutense, Investigación, Arte, Universidad: Documentos par un debate (UCMGR17-970772) y del Grupo de Investigación Reconocido, Conexiones y extensiones de la escultura en el s. XX y s. XX (Escultura expandida) (CEXE) de Ia USAL.

<sup>1</sup> Las primeras referencias al concepto de régimen escópico se encuentran en Metz, C. (1982). *The imaginary signifier: Psychoanalysis and the cinema*: Indiana University Press, citado por Jay, M., & Foster, H. (1988). *Vision and visuality*. Seattle: Bay Press, a partir de Brea, J. L. (2007). Cambio de régimen escópico: del inconsciente óptico a la e-image, en (Brea, J. L. ed.) *Estudios visuales: Ensayo, teoría y crítica de la cultura visual y el arte contemporáneo* (4), 146 - 164.

de su época, condicionada por el conocimiento experto de sus creadoras. Estas imágenes se manifiestan como “promesas de memoria que expanden lo vivido hacia los *otros*” (Brea 2010: 9) y están determinadas por el bagaje técnico de quien las ejecuta. La composición visual parte de una serie de claves que transitan entre el acto de la observación, la reflexión, la ejecución en un periodo de tiempo prolongado<sup>2</sup> y la representación final. Por otra parte, el régimen escópico del *film* no se refiere únicamente a la cinematografía, tal y como puede sugerir el término, sino también a la fotografía como representación de un solo fotograma en una cadena temporal o historia (Brea 2010: 40). La fotografía permite sintetizar un instante sin movimiento aparente, enmarcado dentro de una secuencia de hechos. En otras palabras, detiene el tiempo al exponer una escena ‘congelada’. Si la ejecución final de la imagen-materia y la fotográfica requiere de intervención manual, lo que difiere de ellas es la latencia de la escena a configurar: un dibujo se caracteriza por su modelado en un tiempo dilatado y la fotografía por la revelación de una imagen capturada y ‘oculta’ en la película o placa sensible a los impulsos luminosos. A partir de las tesis de Brea, las representaciones de estos dos regímenes escópicos dependen del condicionamiento técnico de los dispositivos utilizados por los agentes de producción, la memoria implicada en su reproducibilidad (Benjamin 2003) y el tiempo, y estrategia, en la confección.

Algunas de las imágenes producidas y utilizadas en los juguetes y adminículos visuales de la primera mitad de siglo XIX pertenecerían al régimen de la imagen-materia-representaciones usadas en el fenaquistiscopio y taumatropo, entre otras-, mientras que las imágenes generadas por el cinematógrafo y las cronofotografías estarían encuadradas dentro del régimen del *film*, según las aportaciones teóricas de Brea (2010). El tránsito escópico de la imagen-materia al *film*, que estuvo involucrado en los cambios de la observación acontecidos durante el siglo XIX, se sitúa en algunas de estas tecnologías de la imagen como la cámara y el visor estereoscópico y las secuencias de imágenes de Eadweard Muybridge (Kingston upon Thames, 1830 – ibídem 1904). Técnicas que comenzaron con el uso de dibujos y fueron transitando hacia el uso de la fotografía para su perfeccionamiento.

---

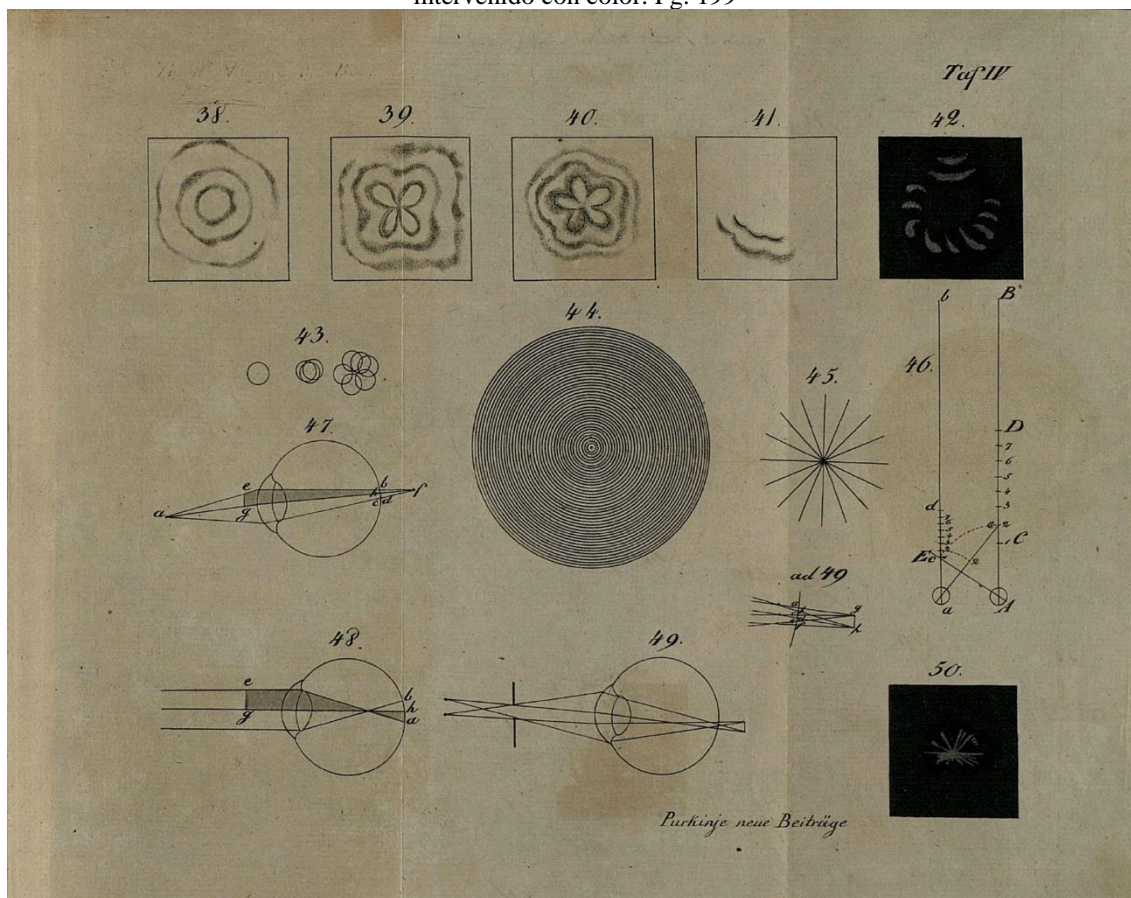
<sup>2</sup> Esta característica es una de las principales diferencias entre el régimen escópico de la imagen-materia y el *film*, en tanto que la primera se basa en la construcción de la imagen y el segundo en el desvelado -visibilización de una imagen latente-.

## 2 POSTIMÁGENES, APLICACIÓN CIENTÍFICA Y ACCESO A LAS TECNOLOGÍAS DE LA VISIÓN

A partir del siglo XVII, los estudios sobre la percepción humana centraron su interés en las imágenes visualizadas que no correspondían con la realidad material que provenía del mundo; es decir, comenzaron a estudiarse los impulsos percibidos por la retina después de la exposición de los ojos a ciertos estímulos lumínicos intensos. Estas imágenes han sido acuñadas por Cray como postimágenes y, según el marco epistémico, se han basado en los principios fundamentados por la persistencia de esos estímulos luminosos intensos en la retina. Para Cray, una postimagen es la “presencia de una sensación en ausencia del estímulo” (2008: 134).

Jan Evangelista Purkinje (Libochovice, 1787 - Praga, 1869) continuó las investigaciones de Johann Wolfgang von Goethe (Frankfurt, 1749 - Weimar, 1832) sobre la persistencia, cambios y condiciones de las postimágenes a través de la representación gráfica. Como decía Cray: “Purkinje ofreció la primera clasificación formal de los diferentes tipos de postimágenes, y sus dibujos de estas son una muestra reseñable de la paradójica objetividad que podían llegar a alcanzar los fenómenos de la visión subjetiva” (2008: 139 - 141). El término en inglés que designa a este tipo de imágenes es el de *pressure images*, tal y como han expuesto Wade y Brozek, quienes han investigado en profundidad la obra de Purkinje (2001: 41). En su libro ‘Purkinje's vision: The dawning of neuroscience’ (2001) analizan la experiencia de la percepción de manchas de luz a partir de la incidencia de una ‘presión’ (*pressure*) sobre el ojo. Estas manchas fueron descritas gráficamente por Purkinje en cuatro láminas dentro de su tratado ‘Beiträge zur Kenntniss des Sehens in subjectiver Hinsicht’ (1819). En dichas láminas, Purkinje ofreció una descripción formal de cada propuesta de postimagen sobre fondos negros o sin relleno a través del grabado; siendo posible que cada tono de fondo se refiera a su visualización con el ojo cerrado o abierto –fondo negro y sin relleno, respectivamente-. Además de las postimágenes, Purkinje representó las cualidades fisiológicas del ojo sobre este fenómeno en la cuarta lámina (Fig.1).

Figura 1. Purkinje, J. [1819] (1825). Cuarta lámina donde se muestra la representación de las imágenes observadas tras la incidencia de estímulos muníficos sobre el ojo: postimágenes. Grabado en cobre intervenido con color. Pg. 199

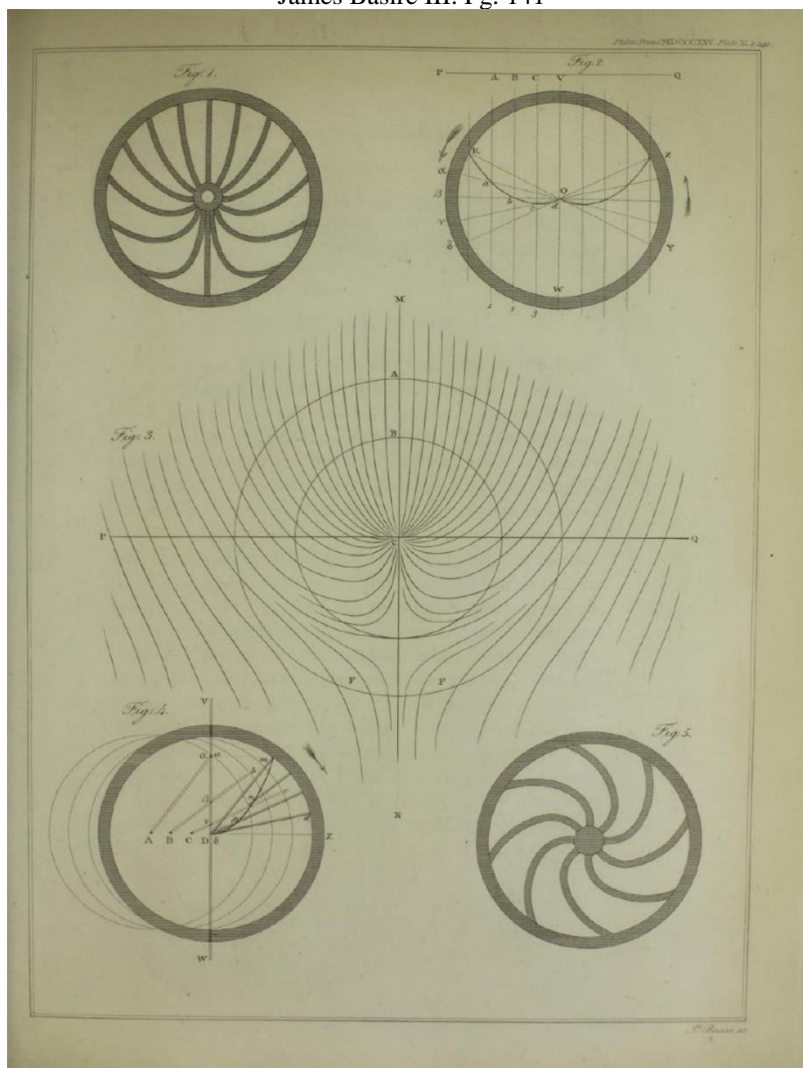


Para hablar del concepto de 'persistencia retiniana', es necesario introducir el artículo 'Explanation of an optical deception in the appearance of the spokes of a wheel seen through vertical apertures' (1825) del físico Peter Mark Roget (Londres, 1779 – Malvern, 1869)<sup>3</sup>. En esta publicación, Roget continuó la investigación sobre la hipótesis de la permanencia de impulsos lumínicos en nuestra retina por un tiempo determinado. Para ello, expuso sus estudios en torno a la sensación visual de la curva en el giro de las barras verticales de las ruedas de un carruaje. Para ello, se sirvió de un grabado con cinco figuras para explicar, mediante investigaciones matemáticas y representaciones gráficas de las ruedas, su demostración sobre la influencia de la 'persistencia retiniana' a la hora de ver la deformación curvilínea de listones rectos. Esta lámina fue realizada por James Basire III (1796 - 1869) miembro de una extensa familia inglesa de artistas grabadores (Fig. 2).

<sup>3</sup> Leído el 9 de diciembre de 1824 y publicado en Philosophical Transactions (1825)



Figura 2. Roget, P. (1825) Curvatura de las barras verticales de las ruedas en movimiento. Grabado de James Basire III. Pg. 141



En la actualidad, la teoría de la ‘persistencia retiniana’ continúa en discusión e, incluso, ha sido desestimada en muchos ámbitos tal y como argumenta Martín Pascual (2008), aunque sus principios sobre el dinamismo a partir de la concatenación de imágenes e impulsos parecen intuitivamente razonables.

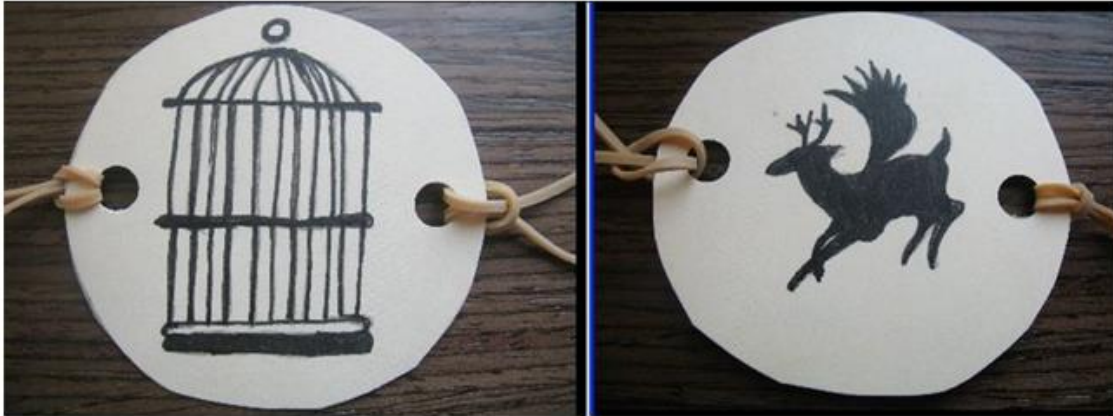
A continuación, analizaré la importancia de la aplicación de los estudios de Purkinje y Roget en las representaciones gráficas utilizadas en diferentes adminículos y juguetes que circularon entre los ámbitos de la ciencia y lo social, así como su repercusión en la configuración de nuevos regímenes de la observación durante el siglo XIX. Imágenes y técnicas que convivieron entre ellas y generaron una cultura de la representación.

### 3 JUGUETERÍA VISUAL EN EL SIGLO XIX

Tal y como apunta David Oubiña, “los mismos principios de las máquinas que permitían mecanizar el trabajo en las fábricas ponían a funcionar la extraordinaria industria del entretenimiento que comienza a florecer en los *penny arcades*, las kermeses, los parques de atracciones, los teatros de vodevil y los *nickelodeons*” (2015: 38). Los albores de la II Revolución Industrial se vieron marcados por la invención de una amplia gama de adminículos influidos por el ambiente industrial de Europa, marcados por la confluencia entre aplicación científico-tecnológica y creatividad artística de la segunda mitad del siglo XIX. Las Exposiciones Universales se convirtieron en los escaparates para la democratización de estas tecnologías de la visión entre la sociedad burguesa. A su vez, las clases bajas accedieron, aunque de una manera más lenta, a esta nueva imaginería a través de los lugares de ocio expuestos por Oubiña.

El taumatropo fue uno de los primeros dispositivos usados en la aplicación de los estudios sobre las tesis de Roget. Aunque en un principio su campo de experimentación era científico, este dispositivo comenzó a difundirse como instrumento de entretenimiento popular a lo largo de las primeras décadas del siglo XIX. Este juguete visual consta de una superficie circular plana con una imagen en cada una de sus caras y produce una sensación de solapamiento entre ellas, si se giran rápido, gracias a un par de gomas incrustadas en los bordes de la lámina (Fig. 3). El giro rápido de la cartulina solapa las imágenes en un juego perceptivo que popularizó John Ayrton Paris (1785 – 1856, Londres) en 1825, coincidiendo con la publicación del artículo en el que Peter Roget desarrolla el concepto de persistencia retiniana (Crary 1992: 105). “Según la explicación de la época, la impresión que la primera imagen produce en la retina no alcanza a borrarse antes de que la segunda imagen deje su propia huella en el ojo y, por lo tanto, percibimos ambos dibujos a la vez” (Oubiña 2015).

Figura 3. Taumatropo



Disponibile en: <https://www.flickr.com/photos/29831438@N00/3294692599>. Última consulta: 09 de octubre de 2020

Figura 4. Fenaquistoscopio



Disponibile en: <https://www.flickr.com/photos/odisea2008/8357068711>. Última consulta: 09 de octubre de 2020

El taumatropo se sirvió del dibujo –que se encuentra dentro del régimen escópico de la imagen-materia- para hacer efectivo su funcionamiento. El objetivo de este dispositivo era el de solapar dos imágenes ‘estáticas’ en una única. Estas imágenes pertenecían a motivos u objetos diferentes –una jaula y un animal,



en el caso de la imagen 3-, por tanto no era necesaria la sensación de dinamismo de un motivo concreto, tal y como ocurriría con otros dispositivos centrados en el movimiento de animales y personas.

Los siguientes juguetes visuales inventados tras el taumatropo, que se centraron en el estudio de la persistencia de la imagen en la retina, fueron el fenaquistoscopio de Joseph Plateau (Bruselas, 1801 – Gante, 1883), desarrollado a finales de la década de los 1820; y el zootropo de William G. Horner (Bristol, 1786 – Bath, 1837) datado de 1834 (Crary, 2008: 145 – 147). El primero de ellos consiste en la sucesión de varios dibujos que fraccionan una acción, con posiciones diferentes, en un disco. Al girarlo, en frente de un espejo, se puede observar la sensación de movimiento (Fig. 4). El segundo se basa en la utilización de una secuencia de imágenes dispuesta en el interior de un carrusel que gira horizontalmente y que puede ser observada por varios espectadores (Fig. 5).

Figura 5. Zoótopo



Disponibile en: [https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Leeds\\_Industrial\\_Museum\\_zoetrope\\_7125.JPG](https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Leeds_Industrial_Museum_zoetrope_7125.JPG).  
Última consulta: 09 de octubre de 2020

Tanto el fenasquistiscopio como el zoótrofo se sirvieron del dibujo -siluetas y formas realistas- para el fraccionamiento de las experiencias de movimiento en el giro de las ruedas de la bicicleta y el tambaleo de un balancín, tal y como vemos en las imágenes 4 y 5. El dibujo fue una técnica efectiva a la hora de dividir la experiencia dinámica de movimientos en bucle que empiezan y terminan en ciclos de tiempo concretos y repiten su dinámica. Estos ciclos solían estar seccionados a partir de diez imágenes (Canales 2010). Cuantas más imágenes componían la secuencia en bucle, más información contenía el ciclo dinámico.

El zoopraxiscopio fue inventado por Eadweard Muybridge en 1879. Al igual que el zootropo, es un dispositivo que genera un efecto de movimiento basado en las investigaciones de los físicos Michael Faraday (Londres, 1791 – Molesey, 1867) y Peter Roget sobre la naturaleza de la percepción humana (Braun 1992: 28) (Fig. 7). El zoopraxiscopio utiliza un mecanismo de engranaje manual para mover una pieza del dispositivo y, de esa forma, conseguir una sensación de movimiento perceptible por el espectador (Fig. 6).

Figura 6. Zoopraxiscopio



Disponible en: [https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Muybridge%27s\\_zoopraxiscope\\_and\\_disc.jpg](https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Muybridge%27s_zoopraxiscope_and_disc.jpg).

Última consulta: 28 de febrero de 2020

En los inicios de la creación de este juguete visual, Muybridge optó por pintar siluetas, pero en la década de 1890 comenzó a utilizar la fotografía para perfilar el contorno de la figura y colorearla a mano. Muybridge optó por la combinación o solapamiento de técnicas en el desarrollo del zoopraxiscopio. Más tarde se serviría únicamente de fotografías, dejando a un lado los dibujos al hacer este tránsito escópico de la imagen-materia hacia el *film*. La aplicación de sus experimentos fotográficos en torno al dinamismo, a partir de estos adminículos generadores de sensación de movimiento, posibilitó la representación de elementos y fenómenos complejos con un grado de análisis diferente al que se podía conseguir con el dibujo. El zoopraxiscopio supuso un punto de inflexión en la medida que su inventor fue uno de los precursores de la fragmentación fisiológica en los movimientos animales y humanos a partir de la fotografía. El tránsito entre imagen-materia y el *film* se debió a la influencia de las características de la fotografía, que era una de las técnicas en auge en la época<sup>4</sup>. Partiendo de las tesis arrojadas en el volumen ‘La Cámara Lúcida’ de Roland Barthes (1989), el ‘*punctum* barthiano’<sup>5</sup> ayuda a desvelar lo que para Brea es la reproducción de la “potencia del tiempo en su mismo escenario” (Brea 2010: 39). Una representación capturada en el mismo momento que ocurre la acción y que se aleja de la producción de un motivo confeccionado a posteriori. “La imagen aquí no guarda *memoria* de lo que fue en el pasado para ejercer su reposición en el presente, sino que nos ofrece el recordatorio de que el presente resulta precisamente de ese *flujo de cambio* de lo que estuvo” (Brea 2010: 41).

---

<sup>4</sup> Hay que recalcar que la fotografía no reemplazó al dibujo en la representación científica debido a su auge industrial, sino que ambas técnicas convivieron juntas. Cada uno de los regímenes escópicos - imagen-materia y *film* - posee unas cualidades específicas que se ajustan a unos intereses concretos de investigación, y viceversa (retroalimentación). Para justificar esta premisa, me apoyo en el texto *Talbot's first lens: Botanical vision as an exact science* de Anne Secord (2013), en el que la autora menciona la relevancia del dibujo como herramienta de representación botánica en la obra de Henry Fox Talbot (Dorset, 1800 - Lacock 1877) frente a su labor fotográfica durante el siglo XIX. Talbot, como uno de los precursores de la fotografía, aplicó sus investigaciones fotográficas dentro de su principal campo de estudio científico: la botánica. Secord remarca el carácter ideal del dibujo botánico de Talbot frente a sus fotogramas - superposiciones de objetos sobre papel sensible expuestos a la luz para obtener su silueta en diferentes tonalidades dentro de la escala de grises según el nivel de absorción lumínico-. A pesar de la innovación que constituía el fotograma, la comunidad internacional botánica de la época continuó requiriendo los dibujos botánicos de Talbot para poder percibir su conocimiento experto, basado en su mirada analítica. En aquella época, el régimen escópico de la imagen-materia y el *film* se encontraban en convivencia. La comunidad botánica, donde se enmarcaba la producción de Talbot, prefería ver qué tipo de información se omitía y cuál de ella se incluía a través de su criterio profesional. Su círculo científico demandó las características propias de la imagen-materia en contraposición a los fotogramas, a pesar del avance innovador que supusieron (Secord 2013).

<sup>5</sup> El *punctum* es “también: pinchazo, agujerito, pequeña mancha, pequeño corte, y también casualidad. El *punctum* de una foto es ese azar que en ella me despunta pero que también me lastima, me punza (Barthes [1981] 1989: 64).



#### 4 PRECEDENTES EN EL TRÁNSITO ESCÓPICO: ESTEREOSCOPIA

El dispositivo estereoscópico se enmarca dentro de la variedad amplia de tecnologías de la imagen, inventadas durante el siglo XIX y cuyos intereses se centraban en los entresijos de la percepción humana. A diferencia de los adminículos presentados anteriormente, su atención partía de la percepción de la tridimensionalidad -sensación de profundidad de campo- y no del dinamismo. Este dispositivo se compone de dos elementos: un par de imágenes del mismo motivo representado desde diferentes ángulos y un visor donde se introducen estas imágenes para su contemplación. Para hablar de la estereoscopia hay que recalcar las investigaciones de Charles Wheatstone (Reino Unido, 1802 - Paris, 1875) y David Brewster (Reino Unido, 1781 - ibídem 1868).

La estereoscopia se cimienta en los principios de la “visión binocular del ojo humano” (Fernández Rivero 2004: 14). La visión binocular se fundamenta en que la experiencia perceptiva está basada en que cada uno de los ojos ve imágenes diferentes (Crary 1992: 118-199). La representación estereoscópica, por tanto, divide una misma escena en un par de imágenes desplazadas lateralmente (Fig. 7) y, mediante su inclusión en un visor, se perciben como una imagen única. A pesar de que la división del acontecimiento en pares de imágenes persigue el estudio de la sensación de profundidad de nuestra biología visual, me serviré de la estereoscopía para acentuar el tránsito de la imagen-materia al *film* introducido anteriormente con el zoopraxiscopio de Muybridge.

Figura 7: Cuatro Caminos. Placas estereoscópicas. Positivo. Ramón y Cajal, S. (circa. 1898 - 1902) Instituto Cajal, Madrid



Fotografía del autor.



Charles Wheatstone desarrolló la estereoscopia en 1832. Comenzó utilizando dibujos para representar sus primeros pares estereoscópicos, un dato que suele ser omitido en la historia de esta tecnología de la imagen y que dificulta su lectura, asociándola a la fotografía más que a su objetivo principal: el estudio de la percepción binocular. La primera mención de la que disponemos y donde se relacionan otras técnicas en el desarrollo de la estereoscopia es una carta del propio Wheatstone a Henry Fox Talbot del 15 de diciembre de 1840: “Agradezco las fotografías que has realizado para el estereoscopio”. Parece que el calotipo -aunque se menciona el término fotografía- fue la primera técnica utilizada, diferente del dibujo, en la estereoscopia de la mano de Fox Talbot y Henry Collen (Londres, 1797 - 1879), a requerimiento de Wheatstone (Fernández Rivero 2004: 23). El científico David Brewster, inspirado por las ideas de Wheatstone, fue el encargado de desarrollar la unión entre la fotografía y la estereoscopia. Relación que se consolidó gracias a la posibilidad de capturar dos imágenes instantáneas casi idénticas, ajustándose mejor a los objetivos requeridos por la estereoscopia. Brewster observó que la fotografía permitía formalizar escenas complejas con mayor facilidad y, al mismo tiempo, con un mayor grado de semejanza debido al acortamiento de los tiempos de captura respecto a la confección del dibujo y a otros dispositivos como el daguerrotipo y la calotipia. La introducción del colodión húmedo en el desarrollo de la fotografía facilitó la 'congelación' del motivo a representar y, como consecuencia de ello, se popularizó el uso del retrato fotográfico en la década de 1860 (Schaefer 2014). A pesar de que existen numerosos retratos en formato daguerrotipo, este motivo comenzó a expandirse con el uso del colodión húmedo, componente que permitió la formalización estática de elementos móviles sin movimiento perceptible.

## **5 IMPLICACIONES DE LOS JUGUETES VISUALES EN LA APARICIÓN DE DISPOSITIVOS BASADOS EN EL RÉGIMEN ESCÓPICO DEL *FILM***

Los dispositivos y juguetes visuales presentados previamente influyeron en la aparición de nuevas formas de ver -régimenes de la observación- durante el siglo XIX, sobre todo gracias a su adquisición como productos de entretenimiento por parte de la sociedad ociosa (Crary 2008). Además, podrían considerarse predecesores de otros dispositivos más sofisticados que se sirvieron de las técnicas fotográficas, como es el caso de la cronofotografía y el cinematógrafo, y que convivirían con el resto de representaciones dentro del régimen escópico del *film*. La gama amplia de tecnologías

que se sirvieron de la imagen-materia, y que transitaban entre este régimen escópico y el del *film*, compartieron espacio y tiempo con las manifestaciones gráficas que surgieron de la experimentación fotográfica, como es el caso de las secuencias fotográficas de Eadweard Muybridge y las cronofotografías de Jules Etienne-Jules Marey (Beaune, 1830 – Paris, 1904).

Muybridge, que ya había utilizado la técnica de la estereoscopia y había aplicado la fragmentación del movimiento en el zoopraxiscopio, comenzó a utilizar baterías de cámaras fotográficas sobre un recorrido lineal para representar acciones relacionadas con el movimiento animal y humano (1887a) (Fig. 8). Sus formalizaciones finales eran secuencias de imágenes en matriz, sucedidas unas de otras y con una toma por cada dispositivo fotográfico.

Figura 8. Equipo de Muybridge para la secuencia de fotografías en Palo Alto. Kingston Museum and Heritage Service



Fuente: <http://susan-fama.blogspot.com/2010/12/Eadweard-muybridge.html> Última consulta: 21 de febrero de 2021

Las secuencias de imágenes de Muybridge permitieron mostrar la permanencia en el aire, durante un instante, de las cuatro patas de un caballo que corría a galope. A pesar

de que este análisis visual fue motivado por un encargo de Leland Stanford (Watervliet, 1824 - Palo Alto, 1893) en 1873, un artículo reciente desacredita que este episodio histórico fuese el origen del análisis del movimiento en estos animales a partir de su representación visual (Daigle 2017). La difusión de estas tecnologías de la visión, dentro de un estrato social determinado y de ciertas disciplinas de conocimiento, planteó cuestiones relacionadas con el fraccionamiento espacio-temporal de acciones y comportamientos de nuestras dinámicas cotidianas. A medida que fue aumentando el interés por el fraccionamiento de movimientos más complejos, las colaboraciones entre profesionales científicos, médicos y artistas se multiplicaron -confluencia de saberes y disciplinas-, como es el caso de: las investigaciones de Muybridge junto al neurólogo Francis Dercum (Filadelfia, 1856 – Filadelfia, 1931) en la Universidad de Pensilvania, en el año 1885; las de Etienne Jules Marey junto al inventor Georges Demeny (Douai, 1850 – París, 1917); y las realizadas por el médico Jean-Martin Charcot (París, 1825 – Nievre, 1893) con el fotógrafo Albert Londe (La Ciotat, 1858 – Rueil-Malmaison, 1917) en el Hospital de Salpêtrière.

En contraposición a Muybridge, el médico Etienne-Jules Marey utilizó un único dispositivo fotográfico en su propuesta de fragmentación de los acontecimientos. Mediante la manipulación en los tiempos de disparo de su cámara para convertirlo en una especie de fusil fotográfico (Canales 2010: 118), pudo formalizar varias capturas fotográficas del mismo motivo sobre la misma superficie de representación de manera superpuesta (Braun 1992). Para Muybridge el interés central era descomposición del movimiento en fases, mientras que para Marey era determinar la relación precisa entre el tiempo y el movimiento en las secuencias (Rabinbach 1990: 103).

Aunque se pueda establecer una correlación entre los inicios del cinematógrafo, inventado por Auguste Marie Louis Nicolas Lumière (Besançon, 1862 – Lyon, 1954) y Louis Jean Lumière (Besançon, 1864 – Bandol, 1948) en 1895; y las imágenes de Marey y Muybridge, ambas representaciones pertenecen a regímenes de “reorganización del conocimiento” diferentes (Crary 1992: 3) dentro de un mismo régimen escópico *-film-* (Brea 2010). El cinematógrafo proyectaba imágenes que se percibían en movimiento – dinamismo perceptivo del espacio-tiempo– mientras que las imágenes de Marey y Muybridge plantearon el movimiento de forma estática *-fragmentación del acontecimiento-*. El vínculo que posee la imagen cinematográfica y las representaciones de Muybridge y Marey, dentro del hilo discursivo de este texto, es que comparten su foco

de atención en el análisis del movimiento de acciones humanas y animales a través de la sucesión de imágenes correlativas, ya sea de forma dinámica o estática, respectivamente.

## **6 REPERCUSIÓN DE LA FRAGMENTACIÓN DEL ACONTECIMIENTO EN EL DESARROLLO INDUSTRIAL DEL SIGLO XIX**

Las técnicas fotográficas plasmaron el movimiento fraccionado de las acciones humanas. Gracias al refinamiento gráfico de dichas técnicas, nació una nueva forma de entender nuestro comportamiento. Según Anson Rabinbach, las cronofotografías del cuerpo humano repercutieron en la concepción de una nueva percepción espacio-temporal en torno a las exigencias de explotación de la fuerza del trabajo y la industria militar. Los movimientos del personal de las fabricas fueron sometidos a un proceso de estandarización a partir de los estudios del propio Marey, quien escribió numerosos llamamientos a las autoridades francesas para conseguir apoyo y financiación en sus estudios sobre el análisis de la energía, la velocidad y la duración del movimiento en ejercicios físicos y en la conservación de fuerza de trabajo. Los experimentos y escritos de Marey se encuentran “entre las primeras declaraciones sucintas de la "ergonomía" moderna, o la ciencia de la eficiencia del movimiento” (Rabinbach 1990: 87-116).

Entre los experimentos de la cronofotografía, encontramos la inclusión de elementos incandescentes en ciertas partes del cuerpo para resaltar el análisis del movimiento en diferentes acciones. Según Marey, el inventor Georges Demeny y el cirujano francés Edouard Quenu (Maquise, 1852 - París, 1933) se basaron en los experimentos del químico Jacques-Louis Soret (Génova, 1827 - ibídem, 1890), pues este ya había iluminado las cabezas y los pies de un grupo de bailarinas para estudiar sus movimientos en el espacio. En este caso, Demeny y Soret alumbraron las extremidades de pacientes con cojera e idearon un traje que oscurecía el volumen del cuerpo para dejar la fisionomía del esqueleto y las articulaciones “visibles” en su exposición fotográfica (Marey 1895: 77; Braun 1992: 81). A través de la exposición fotográfica, las partes iluminadas se acentuaban sobre las oscuras, eliminando lo que estimaban como superfluo en el análisis del movimiento (Fig. 9).



Figura 9. Marey, Etienne-Jules (1889) *Pathological walk from in front, made visible by incandescent bulbs fixed to the joints*



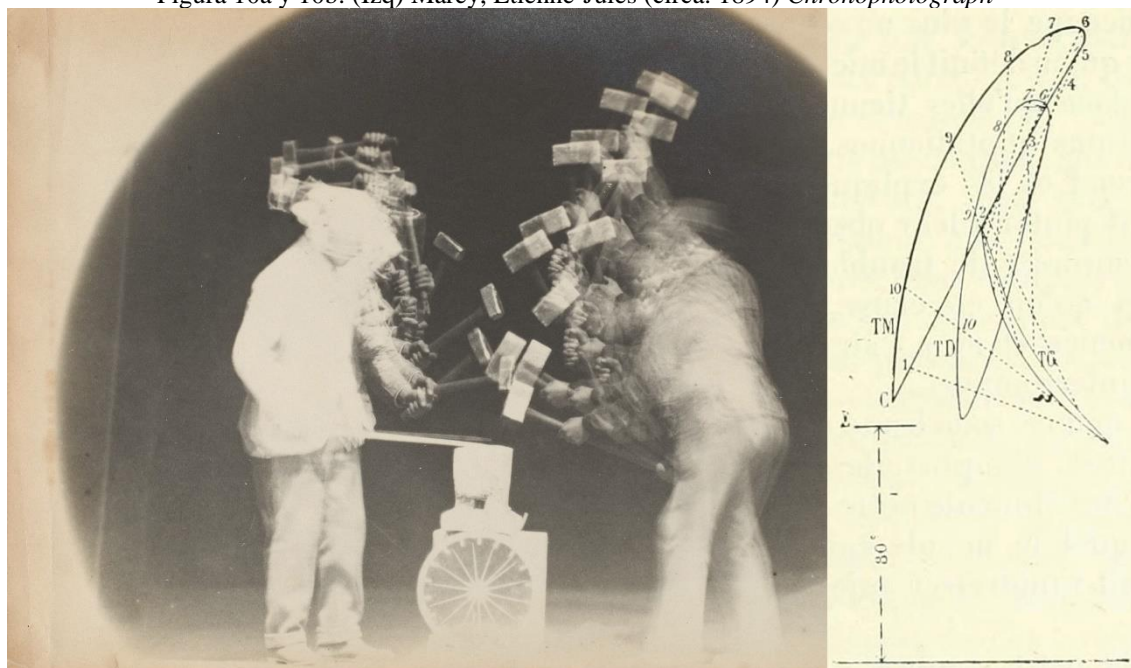
Disponible en: <https://retrofutureground.tumblr.com/post/107993032607/demen%C3%BF-and-qu%C3%A9n-mareys-laboratory-pathological>. Última consulta: 4 de marzo de 2020 Archives of the Collège de France

Los recorridos gráficos de Marey, aplicados al análisis del movimiento de operarios de fábricas con herramientas, fueron publicados en el segundo número de la revista mensual francesa *Le Monde Moderne* en 1895 (Fremont 1895). Estas notaciones gráficas corresponden a su colaboración con el ingeniero Charles Fremont (Paris, 1855–1930). En la figura 10a vemos las tomas del cuerpo en movimiento de dos trabajadores utilizando una maza y un martillo de maceta sobre el mismo plano. Esta superposición de

planos ofrece claves visuales que centran la atención en el movimiento de las herramientas y los cuerpos.

El cuerpo permanece casi estático mientras que los brazos, que mueven el martillo y la maza, describen un movimiento rectilíneo y curvilíneo que generan la sensación de dinamismo. Estos recorridos luminosos fueron formalizados por Marey como notaciones gráficas y utilizados para analizar la efectividad de la fuerza del trabajo (Fig. 10b).

Figura 10a y 10b. (Izq) Marey, Etienne-Jules (circa. 1894) *Chronophotograph*



Fuente: [https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Chronophotograph\\_MET\\_DP156448.jpg](https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Chronophotograph_MET_DP156448.jpg) Última consulta: 24 de febrero 2021. Purchase, The Horace W. Goldsmith Foundation Gift, through Joyce and Robert Menschel and Rogers Fund, 1987. (Drcha.) Fremont, C. (1895) Trazado de la trayectoria descrita por el martillo en las manos del trabajador de la derecha. Pg 193.

En la primera figura (Fig. 10a), las personas representadas son perceptibles. En las figuras 9 y 10b vemos un proceso de desvanecimiento del cuerpo, acorde a la deshumanización que se gestó a partir de la ‘taylorización’ de la producción - automatización de las funciones para la mejora del rendimiento- que se alimentó de este tipo de representaciones gráficas. La abstracción de los movimientos no requirió de la formalización del cuerpo en el que se producían. El objeto de estudio se centró en las funciones fisiológicas y su aplicación dentro del terreno industrial.

La cronofotografía ofreció imágenes en cámara lenta del movimiento animal y humano, siendo usadas durante la II Revolución Industrial con el propósito de estudiar la eficiencia de producción en las fábricas (Rabinbach, 1990). Con su aplicación, Frederick

W. Taylor (Pennsylvania, 1856 - ibídem 1915) y Henry Ford (Michigan, 1863 - ibídem, 1947) consiguieron reducir el tiempo de trabajo en la producción en cadena. La fragmentación en imágenes de las funciones fisiológicas humanas permitió explorar el máximo rendimiento de trabajo dentro de la fábrica. “El movimiento, así programado, alcanzaba el máximo rendimiento, despojado de instantes superfluos o gestos innecesarios” (Oubiña 2015: 35-36). Los estudios fisiológicos estuvieron condicionados por la aplicación y el uso de estas representaciones gráficas realizadas mediante técnicas fotográficas y la manipulación de sus dispositivos y de los cuerpos a través de elementos incandescentes. En el contexto del maquinismo, se concibió el ser vivo y sus movimientos como máquinas (Dagognet 1992). La cronofotografía se convirtió en herramienta de perversión y enajenación de los cuerpos, cuyo fin fue considerarlos como instrumentos eficientes en beneficio de la producción industrial.

## 7 CONCLUSIONES

El interés sobre los fenómenos percibidos por el ojo humano devino en la configuración de diferentes adminículos y juguetes visuales a partir del siglo XIX. Según Cray, estos dispositivos centrados en el movimiento de animales y humanos dieron pie a la conformación de nuevas culturas visuales (2008). Su democratización entre la sociedad ociosa expandió una nueva comprensión espacio-temporal de nuestras acciones y comportamientos.

Estos dispositivos se enmarcaron dentro de los regímenes escópicos de la imagen-materia y del *film*. Algunos de estos adminículos estuvieron a caballo entre ambos regímenes y, por ello, su análisis desprende claves para entender el papel del dibujo y de la fotografía en su aplicación práctica a la hora de fragmentar los fenómenos fisiológicos. Este tránsito escópico influyó en la conformación de las nuevas formas de observar durante el siglo XIX. El desarrollo de la fotografía retroalimentó el interés en el análisis de movimientos y acciones cada vez más complejas y se requirió del uso de técnicas como la cronofotografía o las secuencias de imágenes que, a su vez, alimentaron esa atracción por segmentar funciones fisiológicas más ‘laberínticas’.

Tras la incorporación del colodión húmedo, en la segunda mitad del siglo XIX, el refinamiento gráfico de la fotografía en el análisis de la fisiología humana fue aplicado en el desarrollo de la II Revolución Industrial.

Bajo las pretensiones de Frederik W. Taylor y Henry Ford de maximizar el beneficio y economizar la producción industrial, el desvanecimiento de los cuerpos en los trazados gráficos de las cronofotografías de Marey, mediante elementos incandescentes y trajes oscuros sobre sus articulaciones, subrayó la deshumanización a la que el personal laboral de las fábricas era sometido. Tal y como propuso Michel Foucault (Poitiers, 1926 - Paris, 1984), la subjetividad fue compatible con las disposiciones del poder mediante el conocimiento del cuerpo y de sus modos de funcionamiento durante el siglo XIX [1969] (1997).



## REFERENCES

- Barthes, R [1981] (1989). *La cámara lúcida: Notas sobre la fotografía*. Barcelona: Paidós.
- Benjamin, Walter [1935] (2003). *La obra de arte en la época de su reproductibilidad técnica*. México: Ítaca.
- Braun, M. (1992) *Picturing Time. The Work of Etienne-Jules Marey*. Chicago y Londres: University of Chicago Press
- Brea, J. L. (2007). Cambio de régimen escópico: del inconsciente óptico a la e-image. *Estudios visuales: Ensayo, teoría y crítica de la cultura visual y el arte contemporáneo*(4).
- Brea, J. L. (2010). *Las tres eras de la imagen: imagen-materia, film, e-image*. Madrid: Ediciones Akal.
- Canales, J. (2010). *A tenth of a second: A history*. University of Chicago Press
- Crary, J. (1992). *Techniques of the observer: On vision and modernity in the nineteenth century*. MIT press.
- Crary, J. (2008). *Las técnicas del observador: visión y modernidad en el siglo XIX* (Vol. 4). Cendeac.
- Dagognet, F. (1992). *Etienne-Jules Marey: a passion for the trace*. Nueva York: Zone Books.
- Daigle, A. (2017). Not a Betting Man: Stanford, Muybridge, and the Palo Alto Wager Myth. *Film History*, 29(4), 112-130.
- Fernández Rivero, J. A. (2004). *Tres dimensiones en la historia de la fotografía: La imagen estereoscópica*. Málaga: Miramar.
- Foucault, M. [1969] (1997) *La arqueología del saber*. México: Siglo XXI.
- Fremont, C. (Febrero de 1895) Les mouvements de l'ouvrier dans le travail professionnel. *Le Monde Moderne* (2): 187-93. Recuperado de: <https://archive.org/details/n2lemondemod1895pariuoft/page/192/mode/2up>
- Martín Pascual, M. A. (2008). La Persistencia Retiniana y El Fenómeno (Phi) como error en la explicación del Movimiento Aparente en Cinematografía y Televisión. *Trabajo de investigación. Barcelona: Universitat Autònoma de Barcelona y Consell de l'Audiovisual de Catalunya*. ([http://www.cac.cat/pfw\\_files/cma/premis\\_i\\_ajuts/treball\\_guanyador/Menci\\_\\_Miguel\\_A\\_\\_Martin.pdf](http://www.cac.cat/pfw_files/cma/premis_i_ajuts/treball_guanyador/Menci__Miguel_A__Martin.pdf))(25-11-13).
- Marey, E. J. (1895). *Movement*. Londres: William Heinemann.

Metz, C. (1982). *The imaginary signifier: Psychoanalysis and the cinema*: Indiana University Press

Muybridge, E. (1887a): *Animal Locomotion: An Electro-photographic Investigation of Consecutive Phases of Animal Movements, 1872–1885*. Philadelphia: University of Pennsylvania.

Oubiña, D. (2015) *Una juguetería filosófica: Cine, cronofotografía y arte digital*. Buenos Aires: Ediciones Manantial.

Purkinje, J. E. (1819). Beobachtungen und versuche zur physiologie der sinne: Beiträge zur kenntniss des schens in subjectiver hinsicht [Observations and experiments on the physiology of the senses: Contributions to the knowledge of vision in its subjective aspect]. *Prague, Czechoslovakia: Calve*. Recuperado de: <https://gdz.sub.uni-goettingen.de/id/PPN720941997>

Rabinbach, A.(1990) *The Human Motor. Energy, Fatigue, and the Origins of Modernity*. Nueva York: Basic Books.

Roget, P. M. (1825). V. Explanation of an optical deception in the appearance of the spokes of a wheel seen through vertical apertures. *Philosophical Transactions of the Royal Society of London*(115), 131-140.

Secord, A. (2013). Talbot's first lens: Botanical vision as an exact science. En *William Henry Fox Talbot. Beyond photography*, Mirjam Brusius, Katrina Dean y Chitra Ramalingam (eds.). Yale: Yale University Press. pp 41-66

Schaefer, C. (2014). *Lens, Laboratory, Landscape: Observing Modern Spain*: SUNY Press.

Veblen, T. (2005). *Teoría de la clase ociosa* (Vol. 6). Fondo de cultura económica.

Wade, N. J., & Brozek, J. (2001). *Purkinje's vision: The dawning of neuroscience*. Psychology Press.