Ludus Vitalis. Revista de Filosofía de las Ciencias de la Vida - eISSN 2810-7098
2024, 30(1), 65-81
https://doi.org/10.22370/lv.2024.30.1.4495

Las máquinas como organismos: de objetos *proxy* a herramientas epistémicas (y al revés)

Machines as Organisms: From Proxy Objects to Epistemic Tools (and Backward)

Maurizio Esposito
CIUHCT, Universidad de Lisboa, Portugal
mesposito@fc.ul.pt
https://orcid.org/0000-0001-6476-7997

Resumen

En este trabajo pretendo reflexionar sobre las siguientes preguntas: ¿Cómo se han relacionado histórica y epistémicamente artefactos mecánicos y entidades orgánicas?, y ¿Cuál es el significado filosófico de dicha relación? Comienzo sosteniendo que, antes de explorar la naturaleza de esta relación, es preciso preguntarse qué se entiende por la noción de "máquina". Argumentaré que, históricamente, podemos rastrear dos concepciones genéricas de máquina: una antropocéntrica y otra no antropocéntrica. Muestro que la primera es la más antigua y fundamenta la segunda. Como ejemplo paradigmático de concepción antropocéntrica, exploro la noción de máquina de Karl Marx que recuperó del ingeniero mecánico Charles Babbage. En la tercera sección de este trabajo expondré tres sugerencias filosóficas que podemos derivar de las reflexiones de Babbage y Marx y que considero todavía instructivas. En la conclusión, propongo que la investigación sobre la relación histórica y epistémica entre máquinas, cuerpos orgánicos y trabajo tiene una relevancia primordial para esclarecer aquellas discusiones que pretenden hallar identidades o diferencias entre organismos y máquinas genéricas.

Palabras clave: máquina, definición de organismo, analogías mecánicas, artefactos tecnológicos, trabajo, automación.

Sección Artículos / Articles Section

Received: 10/11/2023. Final version: 10/04/2024

© 2024 Instituto de Filosofía, Universidad de Valparaíso
Asociación Iberoamericana de Filosofía de la Biología (AIFIBI)

This article is distributed under the terms of the Creative Commons Attribution-NonCommercial-NoDerivatives 4.0 Internacional License

Abstract

In this paper, I address the following questions: How are mechanical artifacts and organic entities related historically and epistemically? And what is the philosophical meaning of this relationship? I begin by suggesting that, before exploring the nature of this relationship, it is worth exploring the meaning of the notion of "machine". I will argue that, historically, we can trace two overarching conceptions: one anthropocentric and another non-anthropocentric. I show that the anthropocentric conception is the oldest and underpins the latter. As a paradigmatic example of anthropocentric conception, I explore Karl Marx's idea of a machine that Marx recovered from the mechanical engineer Charles Babbage. In the third section of this work, I linger on three philosophical insights that can be derived from Babbage and Marx's reflections on machines, which I deem still instructive. In conclusion, I argue that a study addressing the historical and epistemic relationships between machines, organic bodies and labor is fundamentally relevant to clarify those discussions seeking identities and contrasts between organisms and generic machines.

Keywords: machine, definition of organism, mechanical analogies, technological artifacts, work, automation.

1. Introducción

En un estudio publicado en el 2023, hemos mostrado que preguntas genéricas como: ¿"Los organismos son máquinas?", son irremediablemente ambiguas y, por tanto, sólo admiten respuestas ambiguas (Esposito & Baravalle, 2023). La pregunta es ambigua en el sentido que supone la existencia de una definición suficientemente clara de máquina que, en realidad, no existe. La historia de las tecnologias mecanicas sugiere que hay varios conceptos de "máquina" relacionados a distintos objetos tecnológicos. Lo que genericamente llamamos "máquina" es un nombre que se refiere a un conjunto de artefactos tecnológicos que poseen propiedades y funciones a veces incomparables. En el 1933, por ejemplo, el ingeniero e historiador de la tecnología, Jacques Lafitte, distinguía entre tres tipos de "máquina" como se han producido en distintos momentos históricos: máquinas pasivas, luego activas y finalmente reflexivas. Con las primeras, Lafitte se refería a todos los dispositivos no-dinámicos y no-cíclicos que, sin embargo, cumplían con tareas o funciones específicas. Por ejemplo, una balsa, un flotador, así como puentes, catedrales o rascacielos pueden considerarse como dispositivos pasivos. Con máquinas activas, Lafitte concebía aquellos dispositivos dinámicos y cíclicos que suponen algún tipo de movimiento orientado: ej. relojes mecánicos, molinos u autómatas. Finalmente, con máquinas reflexivas, Lafitte identificaba dispositivos que integraban algún mecanismo de retroalimentación que incrementa el nivel de autonomía del artefacto frente a su entorno. El motor de Watt, un artefacto cibernético o un dispositivo de aire acondicionado son ejemplos de máquinas reflexivas. Lafitte entendía que las máquinas reflexivas contenían todas las tecnologías anteriores. El motor de Watt incluía también mecanismos pasivos y activos y, por tanto,

CC BY NC ND

todas las máquinas reflexivas se constituyen por máquinas pasivas y activas[1]. Aunque las máquinas reflexivas son más completas en términos estructurales, organizacionales y funcionales, esto no significa que podemos usarlas como ejemplo paradigmático para definir el concepto genérico de máquina. De hecho, para Lafitte, las tres categorías de máquina correspondían a tres definiciones distintas porque, en rigor, hablamos de tres objetos distintos.

No cabe duda de que, contra Lafitte, podríamos intentar conseguir una definición tan general que abarque todo tipo de dispositivos mecánicos. Podríamos intentar identificar algo en común entre un flotador, un puente, una catapulta, una locomotora, un televisor y una computadora. Podríamos individuar algún elemento subyacente que conecte las máquinas pasivas, activas y reflexivas. En fin, podríamos decir que una "máquina" es un dispositivo artificial, material u inmaterial (si consideramos tecnologías informáticas), estático o dinámico, que, en virtud de sus estructuras y organización, cumple con algunas funciones que consideramos útiles. Aunque una definición tan genérica y abstracta podrías resultar de alguna utilidad para un estudio introductorio sobre la naturaleza de las máquinas, difícilmente nos ayudaría a iluminar la relación entre artefactos mecánicos y organismos. Una definición similar de máquina nos llevaría fácilmente a trivializar dicha relación en la medida en que resulta demasiado inclusiva. Si, por ejemplo, se argumenta que máquinas y organismos son entidades materiales que, en virtud de sus estructuras, generan algún tipo de *output*, se trivializa cualquier intento de identificar continuidades o discontinuidades entre objetos tecnológicos y entidades orgánicas. En otras palabras, si queremos identificar similitudes o diferencia entre artefactos mecánicos y organismos, una definición muy genérica y ambigua de "máquina" no es muy útil. De hecho, si nos preguntamos si A (organismo) es B (máquina), donde el objetivo es definir A en términos de B (o demostrar que A no tiene ninguna relación con B), deberíamos poseer al menos una claridad mínima acerca de B. Es decir, B no debería ser ni una trivialidad y tampoco una definición hecha a medida sobre alguna tecnología especifica.[2] Cuando decimos que el agua es H2O o que una jirafa es un mamífero artiodáctilo, que el sol es una estrella de tipo espectral G o que las palmeras son *Arecaceae*, tenemos una definición suficientemente clara de lo que H2O, mamíferos artiodáctilos, estrellas enana G y las *Arecaceae* son. Pero cuando nos preguntamos si los organismos son máquinas, y no tenemos claridad sobre lo que es una "maquina", corremos el riesgo de definir algo extremadamente complejo con algo intrínsecamente ambiguo. En este trabajo, quiero mostrar que existen

[1] Adriano Tilgher expresó muy claramente este principio de constitución histórica de las máquinas cuando observaba que: "En el orden técnico el maquinismo es el reflejo de lo que es el ahorro en el orden económico. Así como en éste el dinero se invierte para generar otro dinero hasta el infinito, así la máquina se utiliza para producir objetos, que a su vez se emplean para construir máquinas más perfectas y poderosas que dominan cada vez mejor y más profundamente la materia. La máquina se genera a sí misma. En la máquina de hoy hay las máquinas del pasado que reviven capitalizadas y fusionadas como momentos ideales, negadas en su independencia, pero absorbidas como elementos (67, 1983. Mi traducción).

[1] Por ejemplo, definir "máquina" de acuerdo con tecnologías arquitectónicas o mecánicas o termodinámicas o cibernéticas o informáticas.

CC BY NC ND

formas más ventajosas de abordar el tema y hay preguntas más promisorias que podemos explorar. Y, en este sentido, hay por lo menos dos preguntas que podemos empezar a considerar: ¿Cómo se entrelazaron histórica y epistémicamente máquinas y seres orgánicos?, y ¿Cuál es el significado filosófico de dicha relación?

En la siguiente sección, antes de abordar directamente las preguntas, me detengo brevemente sobre la noción de "máquina". Sostengo que, históricamente, han surgido dos tipos de concepciones de "máquina": una *antropocéntrica* y una *no antropocéntrica*. Muestro que las concepciones antropocéntricas son las más antiguas y se basan en la intuición que las máquinas son esencialmente *proxies* de actividades y operaciones laborales humanas. Concentraré primariamente mi análisis sobre las concepciones antropocéntricas porque, como se verá, aquellas no-antropocéntricas son un derivado o una abstracción de las primeras. Como ejemplo de concepción antropocéntrica, exploraré el concepto de máquina propuesto por Karl Marx, el cual la tomó del ingeniero mecánico y llamado padre de la computadora, Charles Babbage. En la tercera sección, analizaré tres sugerencias filosóficas que surgen de las reflexiones de Babbage y Marx sobre la ontología de las máquinas y su relación con el trabajo humano. En la conclusión, defiendo la idea que la relación histórica entre máquinas y trabajo humano es una premisa esencial para entender en qué medida procesos mecánicos o artefactos técnicos pueden o no pueden esclarecer procesos orgánicos. En otras palabras, antes de considerar si A es, o no es B, tenemos que preguntarnos cómo y por qué A y B se han relacionado históricamente.

2. Concepciones antropocéntricas y no antropocéntricas

La distinción entre concepciones antropocéntricas y no antropocéntricas se fundamenta en la presencia o ausencia de un agente constructor u usuario en la definición de un artefacto técnico. En una concepción no-antropocéntrica, el agente constructor no tiene ningún lugar o un lugar muy limitado en la caracterización del artefacto mismo. En este sentido, un objeto técnico *x* posee algunas propiedades esenciales *y, m, z*, que hacen de *x* una "máquina", sin necesidad de relacionar *y, m, z* a usos o funciones humanas específicas. El objeto *x* es una máquina en virtud de sus propiedades esenciales *y, m, z,* más allá de cualquier propósito tenemos para construir el objeto artificial. En otras palabras, una "máquina" posee algunas propiedades intrínsecas que la definan como tal, independientemente del objetivo - u objetivos - que le atribuimos como seres humanos. Un ejemplo paradigmático de concepción no-antropocéntrica de artefacto mecánico fue formulado por Franz Reuleaux y presentada en su *Theoretische Kinematik* (1875). La versión de Reuleaux suponía una concepción no-antropocéntrica en la medida en que él concebía un dispositivo mecánico como: "…una combinación de cuerpos resistentes organizados de manera que, por sus medios, las fuerzas mecánicas de la naturaleza puedan ser obligadas a realizar un trabajo acompañado de ciertos movimientos determinados" (1876, p. 35, mi traducción). Para Reuleaux, la máquina es una entidad que posee propiedades fundamentales, necesarias y suficientes, que la definen y diferencian de cualquier

CC BY NC ND

otra entidad organizada. Estas propiedades son esenciales en la medida que discriminan una máquina de un mero sistema físico. Para Reuleaux, un sistema que, en virtud de su estructura dinámica, sería incapaz de "constreñir" las fuerzas de la naturaleza para conseguir uno o más *outputs*. Por ejemplo, el sistema solar se compone de cuerpos rígidos en movimiento. Estos cuerpos se mueven de acuerdo con a una orden determinada. Pero el sistema solar no es una "máquina" por la simple razón de que las fuerzas que rigen el sistema no producen ningún *output* determinado. Desde una perspectiva más general, un sistema físico no es propiamente una máquina porque, en este, las fuerzas son invariablemente desperdiciadas. Ahora, no debemos interpretar el "output" aquí en términos de finalidad humana porque, para Reuleaux, plantas o animales son tipos específicos de *máquinas* en la medida en que son sistemas que poseen estructuras capaces de constreñir, de alguna forma, energía externa y convertirla en movimientos y actividades determinadas.

Nótese que la concepción de máquina de Rouleaux no requiere ninguna referencia a agentes y finalidades humanas. Para Rouleaux podemos, y tenemos, que proporcionar una definición de máquina que se fundamente en algunas propiedades estructurales, necesarias y suficientes, que la caractericen sin la necesidad de mencionar si la entidad en discusión fue creada por alguien y para algo. No cabe duda de que, para los propósitos científicos de Rouleaux, esta estrategia definitoria era conveniente. Como ingeniero, proyectista y constructor de máquinas, Rouleaux no estaba interesado en especular sobre los sentidos profundos que podría tener para los seres humanos a nivel histórico. Rouleaux se proponía identificar algunas de las propiedades esenciales que deben constituir una máquina eficiente y, eventualmente, cómo articular los elementos mecánicos fundamentales para construir dispositivos más productivos. Sin embargo, desde una perspectiva histórica y filosófica, la estrategia definitoria no-antropocéntrica de Rouleaux no es muy sugerente. Con dicha concepción, de hecho, entendemos a las máquinas *qua* objetos técnicos genéricos y no *qua* tecnologías humanas que satisfacen necesidades sociales particulares. Hago hincapié aquí que el adjetivo "humano" para introducir lo que llamo concepción antropocéntrica. Ésta supone que un objeto *x* ha sido deliberadamente construido para realizar alguna tarea humana útil *y* (una tarea específicamente humana) de modo que *x* reemplaza *y*. La tarea *y* podría ser levantar pesas, transportar carbón, calcular impuestos, manejar carros electicos o brindar respuestas a través de un *Chatbot*, como lo hacía *Eliza* en el 1964 o el contemporáneo *ChatGPT*. En todos estos casos, y cualquier sea la tarea *y*, entendemos que la concepción esencialista de Rouleaux, aunque precisa, no nos puede ayudar a fundamentar una concepción antropocéntrica. Esto porque, en una concepción antropocéntrica, lo importante no es identificar las propiedades estructurales o funcionales esenciales que toda máquina debe poseer al ser propiamente una máquina, sino comprender en qué sentido, y hasta qué punto, una máquina reemplaza o puede remplazar una tarea humana.

Ahora bien, si consideramos la historia de las máquinas y las distintas concepciones que encontramos en paralelo con las distintas tecnologías, podemos concluir que la concepción antropocéntrica de "máquina" es primordial respecto a toda ontología mecánica. De hecho,

CC BY NC ND

las concepciones no antropocéntricas de máquina son, en realidad, una abstracción de la visión mucho más abarcadora que considera las máquinas como *proxies* de algunas actividades humanas. La primacía de la concepción antropocéntrica no se debe a la razón obvia de que toda máquina artificial supone un constructor, sino al hecho más fundamental -también obvio y, no obstante, a menudo olvidado– de que el dispositivo se construye como un *proxy* de alguna actividad considerada humanamente relevante. La identidad de una máquina no depende, en última instancia, de su estructura o conjunto de propiedades esenciales, sino de su tarea; una tarea que inmediatamente se fundamenta en una finalidad humana, En otras palabras, las propiedades mecánicas que Rouleaux creía esenciales dependen, en última instancia, de la tarea humana que el dispositivo pretende reemplazar. La intuición de que dispositivos mecánicos son básicamente *proxies* de actividades e intereses humanos se remonta hasta Aristóteles y su escuela. En el texto Pseudo-Aristotélico, *Problemas mecánicos* (Μηχανικά), perteneciente a la escuela peripatética, se declara lo siguiente:

> En muchos casos la naturaleza produce efectos contrarios a nuestra ventaja; porque la naturaleza siempre actúa de manera consistente y simple, pero nuestra ventaja es variable. Entonces, cuando tenemos que producir un efecto contrario a la naturaleza, encontramos una dificultad y necesitamos, por tanto, una cierta habilidad para solucionar esta dificultad. Por lo tanto, llamamos dispositivo [Máquina] a esa parte de la habilidad que ayuda a tales dificultades. (1936, 847a, mi traducción)

La definición está empapada de antropocentrismo. Llamamos "máquinas" aquellos dispositivos que utilizamos para domesticar la naturaleza de acuerdo a nuestros intereses y necesidades. No debe sorprendernos que Aristóteles, en su *Política*, comparara las máquinas con esclavos. Para él, las máquinas son, en cierto sentido, esclavos en la medida en que ahorran trabajo manual a los verdaderos ciudadanos de la *Polis* (los cuales pueden dedicar su tiempo útil a la filosofía y otras tareas más satisfactorias)[3]. Hay un pasaje ilustrativo en la *Política* de Aristóteles donde el filósofo especula sobre la posibilidad de construir "autómata organa" que en principio podrían reemplazar a los esclavos y, así, nos dice: "…los patrones no necesitarían subordinados y los amos no necesitarían esclavos" (1998, *Pol* . I. 4. 1253b33-39, mi traducción). Lo interesante de este pasaje no es que autómatas imaginarios instalados en la *Polis* griega podían emancipar a todos los seres humanos del trabajo y, eventualmente, eliminar todas desigualdad entre ciudadanos y esclavos. Lo crucial aquí es que, para Aristóteles, autómatas y esclavos son equivalentes.[4] Los autómatas serían nada más que *proxies* de esclavos, así como los esclavos son "objetos" utilizados por los ciudadanos para ejercer labores esenciales.

[3] Sobre la distinción entre trabajo manual y intellectual, así como sobre las características del pensamiento técnico en el mundo antiguo, véanse los ensayos todavía muy instructivos de Jean-Pierre Vernant en su Mythe et pensée chez les Grecs; Études de psychologie historique (1965). En particular, la sección: "Le travail et la pensée technique".

[2] Sobre Aristóteles y la relación entre autómatas y esclavos, véase Devecka (2013).

CC BY NC ND

No sería difícil mostrar que, desde Aristóteles, conceptos distintos de máquina han seguido un guion esencialmente antropocéntrico. En siglo XVII, cuando filósofos naturales como Descartes comenzaron a explorar la posibilidad de que los animales fuesen máquinas más complejas, estas ideas de máquina se relacionaban con lo que se observaba en la industria, con la producción de los primeros dispositivos mecánicos y la posibilidad concreta de poder convertir la fuerza animal y humana con dispositivos semi-automáticos.[5] En realidad, solamente en el siglo XIX, con la expansión de la revolución industrial, las tecnologías mecánicas adquirieron una relativa autonomía respecto al trabajo humano directo. El éxito y difusión de maquinarias industriales que colonizaron casi todas las actividades humanas, las convirtieron en objetos de atención especial y, luego, de contemplación abstracta. La concepción no antropocéntrica de Rouleaux fue, de hecho, el resultado de separación entre trabajo manual e intelectual. El constructor de máquinas del siglo XIX ya no es el artesano de los siglos anteriores, sino que es un profesional, un ingeniero y un filósofo natural, el cual entiende a la máquina como un objeto teórico antes que material y practico.[6] Las concepciones no-antropocéntricas fueron el resultado de una objetivación o cosificación del objeto máquina como algo que trasciende el trabajo humano. Ya en la época de Descartes, la separación entre organismo vivo y dispositivo mecánico era un proceso bastante avanzado. La máquina, como una entidad creada por el ingenio humano, se convirtió progresivamente en un objeto epistémico que podía estudiarse y analizarse como si fuera algo natural; algo que siempre estuvo ahí y que podíamos descomponer y comprender en sus componentes básicos[7]. En síntesis, la concepción no antropocéntrica supone una representación des-historizada, descontextualizada y des-humanizada de máquina que resultó del éxito mismo de las tecnologías mecánicas; del desarrollo de la automatización, y por tanto, relativa y creciente autonomía, de los artefactos mecánicos.

Muchas de las discusiones contemporáneas que comparan organismos y máquinas asumen, de alguna forma, esta versión des-historizada y no-antropocéntrica posterior al siglo XIX. Estas discusiones presuponen la idea de que las máquinas poseen algunas propiedades básicas, y esas propiedades son genéricamente compatibles o incompatibles con las supuestas propiedades esenciales que adscribimos a un organismo. En otros términos, estas discusiones suponen una concepción no-antropocéntrica de máquina; una concepción que, como ya vimos, cuando es aplicada a ámbitos filosóficos e históricos, no es muy sugerente. Las concepciones no-antropocéntricas desvían las discusiones filosóficas hacia diatribas interminables

[3] Como observó enfáticamente Karl Marx en uno de sus "comentarios incidentales" en su Capital, tomo 1: "Diremos de pasada que, al definir los animales como simples máquinas, Descartes ve las cosas con los ojos del período manufacturero, a diferencia de la Edad Media, en que las bestias eran consideradas como auxiliares del hombre" (1946, p. 319).

[4] Por supuesto, con todas las debidas excepciones, que van desde Arquímedes, luego Leonardo da Vinci hasta Descartes.

[7] Para una discusión más profunda y articulada sobre la relación histórica y filosófica entre hombre y artefactos mecánicos, véase Parente (2010).

CC BY NC ND

que son, en principio, irresolubles porque confunden una noción técnica y ahistórica de máquina con una noción eminentemente social e histórica. Estas concepciones nos hacen caer en un "hoyo" retórico de donde no hay salida. Una trampa conceptual donde se añaden, indefinida y frustradamente, ejemplos y contraejemplos respeto de cómo y por qué los organismos son, o no son, máquinas. Sugiero que una salida posible de este *cul-de-sac* conceptual es examinar más de cerca en qué consiste esta concepción antropocéntrica y, por tanto, analizar el sentido de "máquina" como *proxies* y, sólo secundariamente, como entidades que pueden *representar,* o *distorsionar,* procesos naturales o biológicos.

2. Las máquinas "inteligentes"

Un ejemplo paradigmático moderno de concepción antropocéntrica de máquina es la formulada por Karl Marx. Es bien sabido que Marx dedicó algunas páginas filosóficas muy profundas a la noción de máquina, antes en sus *Grundrisse – Fragmento sobre las Máquinas* - y en el capítulo 15 del tomo I de *El Capital*. En ambos casos, Marx reclutó en su análisis al matemático e ingeniero mecánico Charles Babbage y al defensor intransigente de la automatización industrial, Andrew Ure. El argumento que Marx desarrolla en el *Fragmento* puede ser resumido como sigue: en la medida en que el conocimiento científico es concentrado e incorporado en las máquinas (lo que Marx llamó enfáticamente "intelecto general"), el trabajo humano se vuelve gradualmente marginal para la acumulación de capital. Mientras que las máquinas reemplazan el trabajo humano, el valor de los bienes producidos disminuye en forma constante (dado que el valor está directamente relacionado con el trabajo humano) y si el valor disminuye, la posibilidad de acumular plusvalía también disminuye, echando abajo uno de los pilares fundamentales del modo de producción capitalista: la generación de ganancia. La consecuencia es que estos *proxies* mecánicos pueden, en principio y a largo plazo, socavar el modo de producción capitalista. Marx vio una contradicción crucial entre la producción de valor y el remplazo de la fuerza humana por la automación mecánica. Si el valor de un bien depende del tiempo que los humanos necesitan para producirlo, entonces, si con el auxilio de máquinas más eficientes el tiempo se aproxima a 0, el valor del bien producido también se aproximará incrementalmente a 0. Por supuesto, el argumento se basa en la premisa cuestionable de que la teoría del valor de Marx sea verdadera. Pero aquí no nos debe preocupar la validez del argumento de Marx o si hay otras interpretaciones posibles.[8] Para los fines de este trabajo, no es importante detenerse en lo que Marx realmente piensa sobre el impacto de las máquinas en la sociedad capitalista, sino lo que Marx entiende con "máquina". Para empezar, cito el famoso pasaje en el que Marx abordó el tema de una manera muy aristotélica:

[5] Se ha observado que el Fragmento sobre las Máquinas describe, anticipadamente, nuestra económica del conocimiento, o capitalismo cognitivo típico en un contexto social dominado por la inteligencia artificial. Sobre esta discusión, ver Spence (2019) y Pasquinelli (2019).

CC BY NC ND

> La naturaleza no construye máquinas, ni locomotoras, ferrocarriles, telégrafos eléctricos, "mulas" automáticas, etc. productos de la industria humana; material natural, transformado en órganos de la voluntad humana sobre la naturaleza o de su actuación en la naturaleza. Son órganos del cerebro humano creados por la mano humana, fuerza objetivada del conocimiento. (Marx, 2007, pp. 229-230)

El pasaje es muy denso y no pretendo hacer su exegesis exhaustiva. Quiero sólo llamar la atención del lector sobre la frase "…materia natural transformada en órganos de la voluntad humana sobre la naturaleza, o de la participación humana en la naturaleza". Este es un ejemplo típico de una concepción básicamente antropocéntrica. Las máquinas *representan* el trabajo humano realizado por cuerpos humanos. Las máquinas son *proxies* de "órganos" que reemplazan las actividades laborales humanas. Podríamos pensar que Marx se basó en los textos que mencioné antes. Marx podía conocer la definición de Aristóteles e incluso conocer el intento fallido de Descartes de construir una máquina automática con el fin de fabricar lentes hiperbólicas para telescopios (para así reemplazar a los artesanos cualificados y, por tanto, costosos).[9] Pero la fuente de su inspiración es otra.[10] Marx, de hecho, especuló sobre la concepción de máquina que el ingeniero mecánico Charles Babbage propuso en su *Economy of Machinery and Manufacture*, publicado en 1832. Hoy Babbage se celebra como el padre de la "computadora" por sus máquinas diferencial y analítica. Sin embargo, lo que se discute con menos frecuencia es la verdadera justificación del proyecto de Babbage en relación con su concepción de máquina.

En primer lugar, hay que recordar que la palabra "computadora", al principio, no se refería a un objeto tecnológico sino a un ser humano que realizaba cálculos y, principalmente, cálculos astronómicos. El propio Babbage se postuló como "computadora" en el Observatorio Real de Greenwich en 1814. Como él pudo experimentar, la tarea era agotadora (y no particularmente entretenida), por lo que pensó que una máquina podía remplazar una computadora humana: la máquina diferencial. El historiador de la ciencia inglés Simon Schaffer reconstruyó los contextos y los fundamentos del gran proyecto de Babbage. Schaffer demostró, de manera muy convincente, que la construcción de la máquina diferencial y analítica fue, antes que tecnológica, una hazaña política. El proyecto de construir máquinas calculadoras era parte de una agenda social más amplia que incluía una filosofía de industria, bien resumida en el texto de Babbage antemencionado, *On the Economy of Machinery and Manufacture*. Justo en la primera página de la introducción, Babbage especifica que su objetivo principal es: "… rastrear tanto las causas como las consecuencias de la aplicación de maquinaria para reemplazar la habilidad y el poder del brazo humano (mi traducción, Babbage, 1832, p. 24). Para la composición del libro, Babbage recorrió talleres y fábricas de toda Inglaterra para comprender

[6] Véanse Burnett (2005).

[7] Aunque Marx mencionó la cita de Aristóteles sobre la sustitución del esclavo por autómatas y Descartes. Sobre el contraste entre trabajo manual e intelectual en una perspectiva histórica, filosófica y epistémica, véanse Sohn-Rethel (1977).

CC BY NC ND

la realidad de la manufactura existente y considerar medidas para reorganizar o reestructurar, científicamente, la división del trabajo. En la primera mitad del siglo XIX, "expertos" como Babbage se sumaban a recorridos "turísticos" que mostraban las "maravillas" de la revolución industrial. Schaffer nos recuerda sobre una guía "turística" de Manchester que explicaba a estos empresarios victorianos cómo funcionaba un torno mecánico, lo cual permitía: "...a un niño, *o a la propia máquina*, operar masas de metal y cortar virutas de hierro, ya que estaba privado de toda dureza, y así ¡Es matemáticamente correcto que incluso el propio Euclides pudiera ser el obrero! (Schaffer, 1994, p. 220). Cualquier entusiasta de la tecnología victoriana podía fácilmente imaginar un futuro glorioso en el que máquinas sofisticadas podían ser accionadas por las manos inexpertas (y baratas) de niños, niñas u otros trabajadores no calificados.

La máquina analítica de Babbage era mucho más que un logro académico; era un logro para la industria y la gestión eficiente de la producción y manufactura (Schaffer, 1994; 1999). Esta máquina – que en la intención de Babbage debía ser lo que hoy llamaríamos una máquina Turing-completa – podía seguir toda instrucción oportunamente grabada en las tarjetas perforadas (lo que Babbage llamaba " tarjetas numéricas") y que incorporaban, en un conjunto de agujeros oportunamente distribuidos, la voluntad de un ser humano. En este sentido, la máquina sería un esclavo del emprendedor-director, el cual podía rellenar toda su fábrica con sirvientes automáticos, diligentes, rápidos y, sobre todo, dóciles y fácilmente controlables por medio de tarjetas numéricas. Mas allá del sentido político de esta innovación tecnológica, cabría preguntarse lo que significó, de una perspectiva filosófica y epistémica, la sustitución del trabajo humano por un conjunto de máquinas semiautomáticas y automáticas. Leyendo a Babbage, Marx entendió que una sola máquina podía en principio convertirse en un *proxy* que sintetizaba muchas operaciones diferentes que, anteriormente, eran realizadas por muchas manos, cuerpos, y cerebros humanos:

> En la moderna manufactura de sobres de cartas, un obrero doblaba el papel con la plegadera, otro ponía la goma, un tercero doblaba la solapa sobre la que va estampado el membrete, otro estampaba éste, y así sucesivamente, a través de toda una serie de operaciones parciales, en cada una de las cuales tenía que cambiar de mano cada sobre. Pues bien, hoy una máquina de hacer sobres ejecuta todas estas faenas, haciendo 3,000 sobres, y aún más, en una hora…Como se puede ver, una sola máquina, trabajando con diversas herramientas combinadas, ejecuta todo el proceso que en la manufactura se descomponía en varias fases graduales. (Marx, 1946, pp. 308-309)

Una secuencia de pasajes discretos podía reducirse a un conjunto limitado de instrucciones, luego incorporarse y "comprimirse" en una máquina para que un sólo dispositivo pueda ejercer el trabajo de muchos trabajadores, expertos o no calificados.

Babbage era claramente un entusiasta de la tecnología y creía sinceramente (o quizás no muy sinceramente) que la automatización iba a emancipar a los seres humanos de las tareas más tediosas, peligrosas o agotadoras. Marx nunca compartió tal entusiasmo. En el tomo 1

CC BY NC ND

del *Capital*, Marx empieza el capítulo 15, titulado "Maquinaria e industria a gran escala", con una cita reveladora de John Stuart Mill: "Cabría preguntarse si todos los inventos mecánicos aplicados hasta el presente han facilitado en algo los esfuerzos cotidianos de algún hombre" (Mill citado en Marx, 1946, p. 302). La cita es una excelente síntesis del célebre argumento que encontramos a lo largo del capítulo y que se puede resumir de la siguiente manera: la sustitución de cuerpos animales y humanos por máquinas industriales no mejoró las condiciones de los trabajadores, sino que las deterioró. La verdadera función de las máquinas nunca fue reducir la carga de trabajo del trabajador sino aumentar la plusvalía extraída en el proceso productivo. Bajo el capitalismo, las máquinas tienen el único y exclusivo objetivo de abaratar el valor de las mercancías aumentando su producción. Por tanto, el primer resultado de la introducción masiva de máquinas en la industria fue el despido de trabajadores calificados remplazados por trabajadores no calificados como mujeres y niños. La lógica seguía férreamente el llamado "principio de Babbage", el cual dictaba que las tareas más complejas se asignaran a trabajadores caros mientras que las tareas menos calificadas se asignaran a mano de obra barata. Empero, tal como lo entendía Babbage, el objetivo real de las tecnologías mecánicas era reemplazar los trabajadores calificados con mano de obra barata como base principal de producción. Así, las máquinas no solamente reemplazaron las operaciones humanas en general, sino que sustituyeron todas aquellas tareas complejas y dispendiosas que podían ser automatizadas. Las que no podían ser automatizadas -o en aquellos casos donde la automatización resultaba más cara que los costos de mano de obra- se destinaban a trabajadores no calificados, en su mayoría mujeres y niños. Desde la perspectiva de Marx, en la historia de la automatización bajo el capitalismo, las máquinas reemplazaron primero a los animales, luego a los trabajadores varones y luego quedaron los niños y mujeres[11]. Para Marx, las máquinas, más que objetos de emancipación, eran dispositivos dedicados a la esclavización generalizada. El esclavista de la *Polis* griega era el ciudadano griego. El esclavista de la *Polis* industrial era el capitalista, o incluso el mismo proletario, que vendía sus niños y mujeres al Leviatán mecánico capitalista.

Más allá de las desalentadoras consecuencias de la mecanización del trabajo, lo que quiero rescatar aquí es la continuidad que Marx veía entre máquinas y organismo humano:

> Si observamos un poco de cerca la máquina-herramienta, o sea, la verdadera máquina de trabajo, vemos reaparecer en ella, en rasgos generales, aunque a veces adopten una forma muy modificada, los aparatos y herramientas con que trabajan el obrero manual y el obrero de la manufactura, con la diferencia de que, en vez de ser herramientas en manos de un hombre, ahora son herramientas mecánicas, engranadas en un mecanismo. (Marx, 1946, p. 304)

[8] "Antes, el obrero vendía su propia fuerza de trabajo, disponiendo de ella como individuo formalmente libre. Ahora, vende a su mujer y a su hijo. Se convierte en esclavista… En efecto, la demanda de trabajo infantil se asemeja, incluso en la forma, a la demanda de esclavos negros y a los anuncios que solían publicar los periódicos norteamericanos". (1946, p. 325)

CC BY NC ND

Las máquinas encarnan el conjunto de herramientas y practicas manuales acumuladas en la historia del trabajo humano. Basándose en esta observación, unos párrafos más adelante, Marx provee una definición de máquina exquisitamente antropocéntrica:

> La máquina-herramienta es un mecanismo que, una vez que se le trasmite el movimiento adecuado, ejecuta con sus herramientas las mismas operaciones que antes ejecutaba el obrero con otras herramientas semejantes. El que la fuerza motriz proceda del hombre o de otra máquina no cambia para nada los términos esenciales del asunto. La herramienta se convierte de simple herramienta en máquina cuando pasa de manos del hombre a pieza de un mecanismo. (Marx, 1946, p. 304)

Esta definición supuso una lectura previa, y critica, de la filosofía manufacturera de Babbage. Las máquinas automáticas no solamente reemplazan a los órganos humanos, sino que también reemplazan las operaciones mentales de los cerebros humanos. Ambos Babbage y Marx creían que las nuevas máquinas industriales representaban la esencia de la inteligencia y habilidad del colectivo social. Pero mientras que Babbage asumía que la innovación tecnológica era en gran medida positiva, Marx la interpretaba como una maldición infligida por los capitalistas a los trabajadores.

3. Moralejas de una historia trágica

¿Qué podemos aprender de Babbage, Marx y sus filosofías de la máquina? Creo que podemos extraer al menos tres sugerencias. La primera es que la relación entre las máquinas y los humanos (organismos en general) se consolidó en el apogeo de la revolución industrial, cuando nuevas máquinas automáticas reemplazaron, con éxito, el trabajo animal y humano. La descabellada especulación de Aristóteles sobre la intercambiabilidad de esclavos y autómatas fue parcialmente realizada con el triunfo del capitalismo, con la proliferación de esclavos-proletarios que raras veces disfrutaban de las maravillas de la automatización. Por medio de la revolución industrial, las ideas modernas de Descartes (así como de muchos otros entusiastas del mecanicismo) encontraban una base sólida en el hecho que el cuerpo orgánico de los animales y obreros podía sustituirse con máquinas relativamente "inteligentes". Y si era posible reemplazar organismos con autómatas para realizar las mismas tareas, se podía justificar la equivalencia, parcial o total, entre organismos y máquinas.

Una segunda vertiente que me parece significativa, y que no voy a desarrollar en este trabajo, es la dimensión política y ética que de alguna forma enmarca la relación entre máquinas y organismos. Desde antes de Aristóteles, y más aún en el periodo moderno, las máquinas han sido constantemente involucradas en especulaciones sobre cómo crear una nueva sociedad tecnológica, una sociedad sin trabajo y, eventualmente, sin desigualdades. Pensadores de diferentes escuelas y tendencias han sacado las conclusiones más dispares sobre el presumido ca-

CC BY NC ND

rácter emancipatorio de las máquinas[12]. Sin embargo, como Marx demostró en el siglo XIX (y lamentablemente su crítica sigue siendo actual), esos sueños emancipatorios nunca tuvieron un final realmente feliz. Los trabajos más recientes de E. P. Thompson y David Noble sobre la historia de la automatización industrial del siglo XVIII hasta el siglo XX, muestran claramente cómo las máquinas han sido a menudo utilizadas como armas políticas destinadas a reducir las demandas de los trabajadores, los cuales han sido reiteradamente amenazados con ser reemplazados por "trabajadores" automáticos más obedientes[13]. Todo esto nos indica que la relación entre máquinas y organismos es una relación ética y políticamente controversial.

La tercera intuición que considero la más relevante para los propósitos de este trabajo es la siguiente: la concepción no-antropocéntrica de "máquina" sólo tiene algún sentido a la luz de la concepción antropocéntrica. De hecho, lo que queda claro en la visión mecanicista de Babbage y Marx es que las propiedades objetivas que atribuimos a un dispositivo mecánico están diseñadas para simular alguna operación humana específica, para resolver asuntos específicos y satisfacer necesidades socialmente contingentes. Y, por tanto, antes de ser objetos técnicos más o menos eficientes, las máquinas son *proxies* de actividades humanas. Empero, la correspondencia o intercambiabilidad entre máquinas y trabajo está lejos de ser filosófica y epistémicamente transparente. De hecho, ¿Qué se afirma realmente cuando se sostiene que una máquina remplaza el trabajo humano? ¿Qué hay en común entre un taller poblado de humanos y un taller totalmente automatizado? ¿En qué sentido el trabajo humano puede ser considerado como equivalente, más o menos eficiente, del trabajo de una máquina? La originalidad de Babbage consistió precisamente en responder a estas preguntas de una forma convincente. Babbage entendió que las tareas productivas se podían descomponer en diferentes instrucciones; en fragmentos formales y discretos de "información". Esta "información" se podía registrar físicamente en una tarjeta numérica. La tarjeta numérica, a su vez, sintetizabas todas estas instrucciones, las cuales serían implementadas por una o más máquinas analíticas y reconstituirse en un flujo de trabajo eficiente y efectivo[14]. Esta operación intelectual de descomposición y recomposición del trabajo humano hizo que la relación concreta y abstracta entre máquinas y organismos se reforzara.

El propio Marx notó que cualquier tarea que requiriera las habilidades y destreza de las manos e intelecto de un artesano era rápidamente mecanizada y estandarizada por medio de una formalización de las prácticas. El artesano venía privado antes de sus herramientas y luego de su arte y destreza por medio de la estandarización mecánica de sus habilidades manuales. Basándose en los escritos de Babbage y Ure, Marx entendió que una fábrica constituida por

[12] El libro de Schuhl, *Machinisme et Philosophie* (1938), es todavía una fuente muy instructiva sobre los poderes ambiguos, al mismo tiempo emancipatorios y esclavizantes, de las máquinas.

[9] Véase Thompson (1967) y Noble (1984).

[10] No debe sorprendernos, por tanto, que el sueño de cualquier filósofo de la manufactura y la administración, desde Babbage hasta Frederick Taylor, fuese de identificar esos fragmentos de información para crear un sistema capaz de reducir el ingenio, la creatividad o la idiosincrasia del trabajo humano en procesos cuantificables.

CC BY NC ND

máquinas automáticas era un destilado de todas aquellas prácticas orgánicas, previamente no formalizadas, que se realizaban en un taller antes de la implementación tecnológica. Cada máquina incluye, en una única estructura, el conjunto de las operaciones humanas acumuladas en múltiples experiencias productivas. Brevemente, la máquina encarna la síntesis material e intelectual del ingenio animal o humano aplicado a resolver problemas y necesidades específicas[15]. Sin duda, con Babbage y Marx, podríamos preguntarnos si acaso una tarjeta perforada podría explicar algo del cerebro humano o en qué sentido un órgano humano podría ser considerado una máquina. Independientemente de las respuestas que podemos proporcionar, no podemos pasar por alto el hecho que la relación entre organismos y máquinas tiene su raíz primordial en el mundo productivo humano[16].

4. Hacia una conclusión abierta

El argumento que defendí en este trabajo se puede resumir de la siguiente manera: no preguntamos si A es B o no es B, donde A es un organismo y B es una máquina genérica. Esta pregunta ambigua, que admite sólo respuestas ambiguas, supone una concepción no-antropocéntrica de máquina que es una abstracción de segundo orden de una concepción antropocéntrica. He sugerido que, antes de preguntarnos si A es o no es B, cabe investigar el substrato cultural e histórico que ha alimentado y que alimenta la relación entre organismos y máquinas. Este substrato emerge cuando investigamos el fundamento filosófico de las concepciones antropocéntricas de máquina. Hemos visto, a su vez, que este fundamento consiste en ver las máquinas como *proxies* de trabajo y actividades humanas, antes de ser objetos técnicos. También hemos visto que las concepciones antropocéntricas han sido trascendentales a lo largo de los siglos. Desde Aristóteles (y tal vez incluso antes), los dispositivos mecánicos se han mayoritariamente concebidos como *proxies* del trabajo orgánico. En el siglo XVII, la insistencia de Descartes en que los animales eran máquinas se debió al hecho que las máquinas podían reemplazar, y de hecho lo hicieron en los siglos siguientes, el poder animal (y humano). El mismo Descartes diseñó una máquina para cortar lentes hiperbólicas y que debía, por tanto, remplazar a los costosos artesanos calificados y substituirlos con trabajadores no calificados (Burnett, 2005). En el siglo XVIII, y luego en el XIX, las máquinas reemplazaron muchas operaciones humanas, mediana y extremadamente complejas, desde los cálculos náuticos y astronómicos hasta la producción de ropa, armas y muchos otros bienes. Los proyectos de ingeniería de Babbage eran destinados a sustituir cerebros, cuerpos y manos de trabajadores con dispositivos "programables". La agenda de Babbage llamó la atención de Marx, quien

[15] Matteo Pasquinelli ha recientemente desarrollado un argumento similar para reconstruir una historia social y política, a la vez original y esclarecedora, de la inteligencia artificial desde el siglo XIX hasta finales del siglo XX. Véanse Pasquinelli (2023).

[11] En este sentido, las máquinas pueden verse como una proyección de organismos, como señaló el filósofo de la tecnología Ernest Kapp en el siglo XIX. En particular, los dispositivos mecánicos son proyecciones o exteriorizaciones de organismos humanos involucrados en sus operaciones sociales (Ver Espósito, 2019).

CC BY NC ND

estaba preocupado por el poder y las consecuencias de la automación en el contexto del modo de producción capitalista. Como Babbage, Marx creía que las máquinas eran *proxy* del trabajo humano. Empero, contrariamente a Babbage, Marx sugiere que las máquinas no solamente no emancipan al trabajador, sino que, bajo el modo de producción capitalista, la hacían imposible.

Sostuve que la concepción antropocéntrica que exploraron Babbage y Marx tiene algo interesante que decir sobre nuestro debate sobre la relación entre organismos y máquinas. Para Babbage, reemplazar operaciones específicas humanas significaba descomponerlas y reducirlas a instrucciones formales. Estas instrucciones eran lo que ligaban "computadoras" humanos a "computadoras" mecánicos y hacían que ambos sean, en principio, intercambiables. Si meditamos filosóficamente sobre la agenda visionaria de Babbage, podemos reconsiderar, bajo una luz nueva, la relación entre máquinas y organismos en general. Por ejemplo ¿Se podría decir que el cerebro humano funciona como una máquina de Babbage? Creo que la respuesta más plausible es que, si bien nuestro cerebro no funciona como una máquina de Babbage, la máquina de Babbage representa *algunas* de las operaciones realizadas por nuestro cerebro en la medida en que las máquinas son *proxies* del cerebro o cuerpo humano. Y sólo como *proxies* exitosos es que los dispositivos técnicos pueden revelar algunos aspectos del mundo orgánico. Si se puede sustituir un calculador humano con un calculador mecánico, esto es porque, de alguna manera, este último simula algunos aspectos del primero. Empero, el hecho de que exista la posibilidad de simular, y luego remplazar, algo orgánico con algo mecánico no implica que exista una identidad estructural o funcional entre los dos. Lo que podemos concluir es que la relación entre organismos y máquinas es dinámica, contextual y encuentra su última justificación en algún tipo de operación o trabajo humano. La fuente de donde podemos sacar el sentido originario de la relación máquina y organismo es del trabajo o, más en general, de la acción humana.

Mi sugerencia tentativa aquí es que la pregunta si A es o no B está relacionada con la intuición básica que informa todas las concepciones antropocéntricas de "máquina", es decir, que las máquinas son, en esencia, *proxies* de actividades orgánicas. Podemos preguntarnos si el cerebro humano funciona como una computadora; podemos especular sobre si una célula es un sistema cibernético, o podemos defender la idea que el ADN es una especie de circuito eléctrico, pero no debemos olvidar que todas las analogías mecánicas o mecanicistas encuentran su significado primordial en el mundo orgánico y, en particular, en las actividades laborales humanas. El hecho de que tanto los organismos (o más específicamente, los fenómenos orgánicos, un proceso similar a una máquina) puedan compartir algunas propiedades robustas con las máquinas no depende de alguna coincidencia histórica fortuita, sino que depende del hecho de que las máquinas son primariamente *proxies* de nuestras actividades y, en consecuencia, de fenómenos orgánicos. La tendencia a des-historizar, descontextualizar, cosificar, y, por tanto, des-humanizar las máquinas, ha hecho que se perdiera el lazo primordial que conecta los dispositivos técnicos con el trabajo humano. Lo que a menudo se pasa por alto es

CC BY NC ND

el hecho obvio que las máquinas son entidades históricas que fueron creadas para reemplazar algunas funciones humanas específicas[17]. Como artefactos contingentes, las máquinas pueden sólo *contingentemente* simular o representar algunas propiedades orgánicas.

Referencias bibliográficas

Aristotle (1936). *Mechanica*. Loeb Classical Library. Harvard University Press.

Aristotle (1998). *The Politics*. Oxford University Press.

Babbage, C. (2010[1832]). *On the Economy of Manufactures and Machinery*. Cambridge University Press.

Burnett, G. (2005). *Descartes And The Hyperbolic Quest: Lens Making Machines And Their Significance In The Seventeenth Century*. Amer Philosophical Society.

Devecka, M. (2013). Did the Greeks believe in their Robot? *The Cambridge Classical Journal*, *59*, 52-69.

Esposito, M. (2019). Ernst Kapp y la relación entre máquina y organismo. *Revista de Humanidades de Valparaíso*, (14), 117-138.

Esposito, M. & Baravalle, L. (2023). The machine-organism relation revisited. *History and Philosophy of the Life Sciences*, *45*(34).

Marx, K. (1946). *El capital: una crítica de la economía política* (Tomo I). Siglo XXI.

Marx, K. (2007). *Grundrisse: Elementos fundamentales para la Crítica de la Economía Política* (Tomo II). Siglo XXI.

Noble, D. F. (1981). *Forces of Production: A Social History of Industrial Automation*. Oxford University Press.

Parente, D. (2010). *Del órgano al artefacto: acerca de la dimensión biocultural de la técnica*. Universidad Nacional de La Plata.

Pasquinelli, M. (2019). On the Origins of Marx's General Intellect. *Radical Philosophy*, *206*, 43-56.

Pasquinelli M. (2023). The Eye of the Master: A Social History of Artificial Intelligence. Verso.

[12] Imaginémonos un mundo desprovisto de spinning Jenny, máquinas analíticas, motores de Watt o Diesel, mecanismos cibernéticos y computadoras; en este mundo: ¿Consideraríamos los fenómenos orgánicos incomprensibles por falta de analogías mecánicas o computacionales?

CC BY NC ND

Reuleaux, F. (2013[1877]). *Kinematics of Machinery: an outline of a Theory of Machine*. Dover Publications.

Schaffer, S. (1994). Babbage's Intelligence: Calculating Engines and the Factory System. *Critical Inquiry*, *21*(1), 203-227.

Schaffer, S. (1999). Ok Computer. En M. Hagner (Ed.), *Ecce Cortex: Beitraege zur Geschichte des modernen Gehirns* (pp. 254-285). Wallstein Verlag.

Schuhl P. M. (1938). *Machinisme et Philosophie*. Alcan.

Sohn-Rethel, A. (1977). Intellectual and Manual Labour: A Critique of Epistemology, Atlantic Highlands. Humanities Press.

Spence, M. (2019). Marx against Marx: A Critical Reading of the Fragment on Machines. *TripleC*, *17*(2), 327-339.

Thompson, E. P. (1967). Time, Work-Discipline, and Industrial Capitalism. *Past & Present*, *38*(1), 56-97.

Tilgher A. (1983). *Storia del Concetto di Lavoro nella Civiltá Occidentale*. M. Boni Editore.

Vernant J. P. (1965). *Mythe et pensée chez les Grecs; Études de psychologie historique*. François Maspero.

CC BY NC ND