



## Indagar el Antropoceno a través de las escalas

*Exploring the Anthropocene through Scales*

 Diego Parente

Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas  
(CONICET)  
Universidad Nacional de Mar del Plata,  
Argentina  
[diegocparente@yahoo.com](mailto:diegocparente@yahoo.com)

### Resumen

El problema de las escalas se conecta de manera natural y directa con ciertas discusiones actuales de filosofía de la tecnología y, a la vez, con otros problemas políticos, ontológicos, epistemológicos y metodológicos. En este trabajo intentamos realizar un breve mapeo de tres dimensiones del problema de las escalas: metodológica/epistemológica, ontológica y política. En último término ofrecemos algunas reflexiones sobre las implicaciones de este abordaje de las escalas para la antropología filosófica.

**Palabras clave.** *Antropoceno, escalas, ambiente, terraformación, antropología filosófica*

### Abstract

The problem of scales is naturally and directly connected to certain current discussions in the philosophy of technology and, at the same time, to other political, ontological, epistemological, and methodological problems. In this paper, we attempt to briefly map three dimensions of the problem of scales: methodological/epistemological, ontological, and political. Finally, we offer some reflections on the implications of this approach to scales for philosophical anthropology.

**Keywords.** *Anthropocene, Scale, Environment, Terraformation, Philosophical Anthropology*

¿En qué sentido el problema de las escalas puede resultar significativo para la discusión sobre el Antropoceno? ¿En qué sentido hablar de escalas puede servir para evaluar las implicaciones de este fenómeno crucial para el campo específico de la antropología filosófica? En primer lugar, el fenómeno mismo del Antropoceno es, si seguimos a Timothy Clark (2015), un "efecto emergente de escala". De hecho, se trata de un fenómeno que involucra pequeñas acciones humanas (calentar



una casa, comprar vajilla de plástico, tomar un avión, cargar combustible, etc.) que en conjunto concluyen dando forma a un nuevo evento físico que altera los ciclos ecológicos básicos del planeta. Como tales, se trata de efectos que no están previstos necesariamente y no son percibibles en la escala individual de agencia. De hecho, la escala del fenómeno impide que los humanos puedan experimentarse a sí mismos como especie o como fuerza geológica (Dürbeck y Hüpkes, 2022). Es probable que nadie desee intencionalmente contribuir a los efectos devastadores del cambio climático cuando lleva adelante estas mini-acciones cotidianas. Tampoco las grandes corporaciones que arrasan con territorios de bosque tienen intenciones precisas relacionadas con producir debacles ecológicas, sino en todo caso con producir más ganancia, es decir, extraer (cada vez más) valor de ciertos recursos naturales concretos. Sea como fuere, si acordamos con esta caracterización minimalista del Antropoceno provista por Clark, es viable trazar una serie de vínculos entre estos dos conceptos y explorar algunas de sus implicaciones para distintas áreas de interrogación filosófica.

El otro fenómeno relacionado con las escalas que marca a fuego la constitución misma del Antropoceno como época geológica tiene que ver con los métodos puntuales que llevan a la detección de algunas de sus características a nivel planetario. Pensemos, por ejemplo, en el denominado "calentamiento global". La paradoja que encontramos allí es que, como bien indica Bratton (2019), las sofisticadas tecnologías de computación planetaria que permiten por un lado detectar el fenómeno son las mismas que contribuyen, por su acción masiva y extendida, a mantenerlo y estabilizarlo. De modo que algunas de las problemáticas relacionadas con este fenómeno no son independientes de los modos materiales de detección y conceptualización que nos permiten aproximarnos a él.

Si consideramos seriamente estos dos aspectos, aquello que surge es la necesidad de hallar tanto un vocabulario como un foco de análisis adecuados para conceptualizar y enfrentar luego estratégicamente las consecuencias destructivas de este fenómeno. En la medida en que se trata de un evento cuya naturaleza y cuya lógica de despliegue no son independientes de nuestros conceptos o herramientas de acceso, se abre la exigencia de encontrar una escala adecuada para acceder coherentemente a este fenómeno. Esta consideración nos hace pensar en la necesidad de explorar críticamente la misma idea de *escalay* sus distintas dimensiones. Las siguientes secciones de este trabajo se ocuparán de indagar dichos aspectos.

## 1. Aproximación al concepto de escala

En cierto modo, el problema de las escalas puede ser considerado como una especie de problema transversal a múltiples subdisciplinas científicas y filosóficas. En cuanto objeto problemático, las escalas constituyen un asunto relevante en antropología, sociología y geografía (Summerson y Lempert 2016). En paralelo, su uso en diversas ciencias naturales es una especie de mecanismo metodológico cajanegrizado. Pero ¿qué es, en sentido estricto, una "escala"? En términos de la relación práctica entre humanos y ambientes, la escala es una construcción o "artefacto cognitivo" que permite un cierto acceso al ambiente y posibilita su control en cierto grado. Como bien indica Chakrabarty (2022, p. 231), si bien las formas de escalar son socialmente producidas, el escalar como tal deviene naturalmente en los humanos.

No hay observación sin algún tipo de escala, ya sea desde una perspectiva de primera persona ("cerca", "lejos", "aquí", "mucho tiempo") hasta los estándares que permean la labor de los instrumentos de medición (grados centígrados, kilogramos, centímetros, kilómetros, minutos, días, segundos). Al mismo tiempo, no hay escala sin observadores cuyo despliegue histórico-cultural



puede indicar alteraciones en los estándares de medición. La escala se corporiza efectivamente en estándares concretos y culturalmente diversos que tienen su propio modo de existencia. Incluso si bien es cierto que los sistemas de medición "universales" son estándares que operan sobre la base de cierta homogeneidad mínima de acción/percepción entre poblaciones, también es razonable pensar que podría narrarse una cierta historia del imperialismo o el colonialismo si seguimos de cerca el impacto geopolítico de los estándares y sus dispositivos materiales (Lawler 2022).

Así formulado, el problema de las escalas se conecta de manera natural y directa con ciertas discusiones actuales de filosofía de la tecnología y, a la vez, con otros problemas políticos, ontológicos, epistemológicos y metodológicos. En las siguientes secciones intentaremos realizar un breve mapeo de estas dimensiones del problema de las escalas.

## 2. Dimensión epistemológica-metodológica

Como bien ha sugerido Marilyn Strathern (2004), las escalas representan la organización de perspectivas sobre objetos de conocimiento e indagación. Para la antropóloga británica, el análisis antropológico en su misma esencia es una tarea de *producir escalas* (*scale-making*). Los antropológicos deben encontrar modos para acoplarse con la complejidad cultural que enfrentan para hacerla legible, y luego moverse entre diferentes series de miradas, focos y grados, como diferentes modos de acercarse al objeto como algo distintivo, singular, compuesto o metonímico (Summerson y Lempert, 2016).

Para explorar esta dimensión metodológica inherente a las escalas, pensemos en uno de los fenómenos más característicos del siglo XXI: la enorme infraestructura material que permite la interacción digital cotidiana. ¿Cómo enfrentar conceptualmente este tipo de fenómeno extendido que, a su vez, se alinea con la decisiva capacidad geoformadora de nuestra especie? Crawford (2022) sugiere precisamente que cuando abordamos un fenómeno que opera en escalas espacio-temporales muy heterogéneas -tal como el de la infraestructura de la inteligencia artificial *realmente existente*- debemos usar una perspectiva de Atlas que integre coherentemente una colección de partes dispares que varían su resolución desde lo panorámico hasta lo micro. El Atlas brinda la posibilidad de un acercamiento topográfico que visibiliza distintas perspectivas, atraviesa paisajes y aplica distintas escalas de análisis (Crawford 2022, p. 55). El objetivo es examinar la materialidad de las redes que permiten la vida digital a través de una estrategia de desplazamiento de *zoom in* y *zoom out* que se mueve desde los procesos de oxidación y corrosión que afectan a las vigas de hierro de un puente hasta el Antropoceno en cuanto época geológica, pasando por las instancias intermedias en las que se enmarañan las prácticas de diseño y producción de artefactos, la creación de ambientes controlados, y las diversas modalidades de *hackeo* y de desobediencia tecnológica que operan tanto en el ámbito artefactual como en el infraestructural.

Un segundo caso de análisis seguramente brindará más precisiones sobre las relaciones entre escalas y Antropoceno. Quizás la pandemia de Covid-19 constituya uno de los casos más patentes de fenómeno multi-escalar, uno tal que requirió para su extensa tramitación un conjunto de respuestas multi-escalares (titubeantes y experimentales al inicio) por parte de distintos agentes. En terminología simondoniana podríamos decir que una pandemia como la de Covid-19 no puede ser comprendida coherentemente sin analizar, al mismo tiempo, las dimensiones preindividual, individual y transindividual que involucran al virus como agente patógeno, sus condiciones híbridas de surgimiento y mantenimiento, y su distribución a velocidades extremas a través de los sistemas globalizados de transporte (Parente 2024). Para comprender cabalmente el significado y la extensión de esta pandemia fue necesario enfrentar y gestionar delicadamente escalas espacio-



temporales muy diversas en juego: la del virus y la de sus novedosas variantes a lo largo del tiempo, la de los individuos enfermos, la de los grupos de riesgo que fueron descubriendose en el mismo curso pandémico; la escala de las comunidades pero también la escala de las distintas legislaciones locales e internacionales, la escala de la producción de medicamentos y también la de su operatividad. En resumen, la dinámica de una pandemia involucra agencias heterogéneas multi-escalares situadas en espacialidades y temporalidades diversas. Y, en ese sentido, solo ciertos vocabularios y sensibilidades sistémicas, como el de cierta epidemiología, mostraron ventajas explicativas a la hora de gestionar este tipo de complejidad agencial que caracterizó al momento pandémico.

Por último, es importante señalar que el problema de las escalas aparece también en clave epistemológica en la discusión de filosofía de las ciencias en torno a los distintos dispositivos técnicos que permiten conocer la realidad. Más concretamente, el problema de las escalas aparece con el asunto de los *modelos* (Baird 2004), por ejemplo, el modelo a escala del sistema solar hecho en hierro que muestra los movimientos de los planetas y sus órbitas. Los modelos como éste están necesariamente hechos a escala, y en tal medida replican aspectos del mundo mientras que, al mismo tiempo, agregan otras configuraciones por motivos de funcionamiento que no necesariamente forman parte del objeto representado (los alambres de metal que sostienen las órbitas no representan nada real, sino que solo sirven de sostén material para indicar el tipo de desplazamiento que realiza un planeta). Como se habrá notado, en este nivel de análisis el problema de las escalas anuda a observadores con dispositivos de medición y estándares.

### 3. Dimensión ontológica

Los procesos materiales que constituyen el flujo del mundo responden a lógicas escalares, más allá del grado de precisión y fiabilidad que tengan nuestros mecanismos de detección. Gilbert Simondon (2008), entre otros, ha abordado este problema a partir de su idea de "órdenes de magnitud". Los procesos físico-químicos que ocurren en la materia (viviente o no) tienen regularidades que no dependen en absoluto de las proyecciones o conocimiento humanos. El problema de las escalas aparece en Simondon como el problema de los niveles de organización de la materia y sus procesos, y está ligado al modo en que las cosas operan entre sí. Por ejemplo, para el filósofo francés existen diferencias de operación entre el nivel de lo físico, lo orgánico, lo psíquico, y lo social. Cada nivel de organización, en esta perspectiva simondoniana, es requisito imprescindible para la emergencia del otro nivel.

Ahora bien, la referencia a niveles de organización a la vez independientes y entrelazados pragmáticamente pone el foco en el rol de las interfaces. Precisamente el rol fundamental de las interfaces es actuar como mediadores entre órdenes de magnitud diversos. Cuando hablamos de interfaces no necesariamente estamos refiriéndonos a objetos artificiales. No todas las interfaces son creadas artificialmente. La piel humana, por ejemplo, no es una creación (al menos no una intencionalmente direccionada) y cumple un papel como intermediario entre diversos niveles de organización. Las interfaces operan como membranas de interacción que comunican dos órdenes de magnitud distintos, es decir, distintas "escalas" de procesos.

Por otro lado, podemos pensar otras ideas pregnantes en las ciencias biológicas que apoyan esta comprensión de niveles de organización escalar. La noción de simbiosis (Margulis 1991, Haraway 2019), por ejemplo, sugiere que hay ciertas interacciones recursivas sostenidas entre diversas especies que generan una cierta dependencia entre sus líneas evolutivas. Pensemos, por ejemplo, en la microbiota intestinal humana que coopera en la digestión del alimento. En este caso, el anfitrión



es uno más de los organismos que componen esa comunidad ecológica, pero también es su "paisaje". Esta comunidad ecológica tiene diferentes tamaños y escalas temporales que interactúan en relaciones heterogéneas e interdependientes.

Por último, un ejemplo que muestra de manera más radical esta convergencia de escalas espacio-temporales es el ya célebre sintagma *We are all made of stars*: los componentes químicos de los que estamos hechos (el calcio o el fósforo de nuestros huesos, por ejemplo) son los mismos materiales que conforman a las estrellas. Si bien ellos son parte de nuestra identidad como especie biológica tardía en la historia de la evolución, en verdad dichos materiales provienen de eones atrás de la aparición de nuestra especie. En este sentido, hay un *switch* de escala temporal que resulta muy difícil de captar conceptualmente en nuestra escala histórica (Puig de la Bellacasa, 2021). Este enrarecimiento de la mirada permite encontrar continuidades extrañas pero reales entre nuestros huesos actuales y un mundo estelar que desapareció hace millones de años. Este tipo de imaginación que desafía claramente el sentido común que pone su peso en lo sincrónico resulta una buena estrategia para pensar continuidades y rupturas en las escalas espacio-temporales.

#### 4. Dimensión política

El problema político de las escalas no es un asunto reciente en la discusión de las humanidades. Por el contrario, es dable pensar que existe una cierta tendencia en el pensamiento ambiental en los últimos cincuenta años a considerar que la construcción de una comunidad viable y sustentable está directamente relacionada con la cuestión de la escala, en particular con el tamaño de una población. Un mismo proyecto de comunidad justa y sustentable puede ser viable para una organización de veinte mil personas y, al mismo tiempo, resultar absolutamente inviable para una comunidad de dos millones de personas.

Una reflexión paradigmática en este sentido es la que ofrece el teórico anarquista austriaco Ivan Illich en su obra *La convivencialidad* (1973). En este libro, Illich explora cuestiones cruciales de diseño social y enfatiza las ventajas de los sistemas descentralizados de tecnología que tienden a no generar dependencia externa al tiempo que reconoce que las comunidades cuya dinámica se puede prestar a alojar dichos sistemas tienen un límite determinado. La productividad, el consumo y el crecimiento no pueden pensarse en abstracto, es decir, por fuera de una escala poblacional determinada en el contexto de un ambiente que ofrece también una cantidad limitada de recursos destinada a dar forma a una cierta economía. Algo similar señala también Langdon Winner (1987) al indicar cómo ciertos sistemas centralizados de energía y transporte son más proclives a funcionar en comunidades urbanas muy extendidas que favorecen a su vez la centralización y la asimetría de poder a la hora de tomar decisiones sobre el bien común. La conclusión convergente de estas posiciones puede resumirse en la idea de que, en la planificación de diseño de comunidades, *el tamaño importa*, esto es, la escala es una suerte de *a priori* de la imaginación política.

Tal vez el conflicto más patente en nuestro ámbito de discusión entre el problema de las escalas y la imaginación política es aquel que Timothy Clark (2015) ha denominado "miniaturización". Este movimiento sucede cuando ciertas teorías o activismos políticos reivindican una cierta descripción del mundo provista en una novela u obra artística, y suponen que su aplicación al mundo real no resulta en sí misma problemática, es decir, cuando se ignoran las cuestiones de escala que favorecen ciertos escenarios e inhiben la emergencia de otros. Aquí surge la falacia del *scale-framing*, que consiste en ofrecer una auto-afirmación de un cierto nivel individual como programa o plataforma para aplicar en otro nivel mayor de organización. Por ejemplo, reivindicar las ventajas ambientales de la agricultura orgánica desestimando que ese modelo tiene un límite de producción que no se



ajusta a las dinámicas de poblaciones de grandes centros urbanos, precisamente las que caracterizan a la vida *realmente existente* en el Antropoceno.

En resumen, las tensiones de la relación entre escalas y política parece orientarse a la idea de que ciertos proyectos justos y sustentables pueden funcionar solo en una cierta escala, es decir, para comunidades relativamente pequeñas, pero la eficacia del sistema comienza a decrecer si consideramos un aumento de la cantidad de población humana y el *quantum* de energía requerida para su funcionamiento.<sup>1</sup> Una posición teórica que toma esta idea como punto de partida programático es la de Benjamin Bratton. Su libro *The Terraformation* (2019) captura de manera explícita la importancia de las escalas para afrontar problemas de orden político. De hecho, su apuesta es radical en la medida en que propone la necesidad de una reflexión sistemática sobre los niveles de organización de las sociedades capitalistas de siglo XXI montada sobre la idea de "the stack" (la pila). Este último es un concepto que aborda el problema de la escala en sí mismo. Esa pila es precisamente un conjunto multi-escalular que permite la computación a escala planetaria: *tierra – nube – ciudad – dirección – interfaz – usuario* (Bratton 2015). La enorme mayoría de nuestras transacciones cotidianas en el mundo material están montadas hoy sobre esta infraestructura atendiendo a una dinámica dentro de la cual los elementos del sistema ya no están diseñados sobre la base del individuo y sus esquemas de percepción y acción sino, en todo caso y cada vez más, su diseño responde a la finalidad de posibilitar la comunicación entre máquinas y dispositivos entre sí.

A su vez, tal como ciertas líneas materialistas en investigación sobre medios (Parikka 2015, Berti 2022, Crawford 2022) han señalado, lo propio del tipo de producción que requiere un mega-sistema como el corporizado en *The stack* es la generación y mantenimiento de enormes infraestructuras materiales que requieren un insumo energético y de uso de materiales a una escala distinta a la de producción de artefactos. En cierto modo podríamos afirmar que, por la envergadura del emprendimiento, por la escala de inversión y la escala de extracción de materiales necesarios para su construcción, elegir una infraestructura es, de cierta manera, elegir un modo de vida y una cierta relación con el ambiente sionatural (Parente, 2024).

Por último, es imprescindible señalar que hay otras perspectivas que enfatizan, deliberadamente o no, la importancia de tematizar las escalas como herramienta de conceptualización de problemas políticos. Podríamos pensar en la clave de lectura que han introducido los feminismos en el vocabulario contemporáneo cotidiano: *lo personal es político*. Esta reivindicación anti-patriarcal desafía las escalas tradicionales donde se situaba lo público y lo privado, e interpela de manera directa a las ideas tradicionales acerca de cuál es la esfera apropiada en la que se juega la cuestión de vivir bien. También las tensiones conceptuales derivadas del problema de la globalización representan un mecanismo similar: lo local, lo global, lo "glocal". Algo similar puede afirmarse sobre las discusiones contemporáneas en filosofía de la tecnología que oponen programas universalistas (computación planetaria "diseñada" en el marco de *otro Antropoceno*) y la agenda de la cosmopolítica y los reclamos por restaurar cierta "tecnodiversidad" (Hui 2020). En este sentido, si seguimos el breve recorrido realizado en esta sección, podemos afirmar que buena parte de la discusión política contemporánea se ha visto atravesada por el problema metodológico y ontológico de las escalas.

<sup>1</sup> Esta conexión entre escala y proyecto de diseño urbano vista a través del criterio de la energía está de algún modo anticipada en el artículo pionero de Leslie White (1943) sobre la evolución cultural humana. Una investigación mucho más reciente que analiza el devenir histórico a partir del criterio de producción y uso de energía es Smil (2017 y 2022).

## 5. Consideraciones finales

Este trabajo ha procurado mostrar la importancia de una tematización filosófica de las escalas como medio para indagar el fenómeno del Antropoceno. Hemos partido del diagnóstico del Antropoceno como un "efecto emergente de escala" para luego ocuparnos de ofrecer una cartografía mínima de tres dimensiones de problemas escalares: metodológica/epistemológica, ontológica y política. Si bien efectivamente existen cruces y solapamientos entre estas tres dimensiones (que no hemos podido abordar aquí por cuestiones de extensión), lo cierto es que la intuición general que se desprende del anterior argumento es que analizar fenómenos que involucran relaciones de hibridación entre humanos y ambientes requiere un cuidadoso ejercicio de desplazamiento a través de múltiples escalas.

En este sentido cabe preguntarse qué ofrece esta discusión y el mapeo sobre las escalas al territorio específico de análisis de la antropología filosófica. ¿Cuáles son las implicaciones que podría tener este abordaje para la búsqueda de una cierta naturaleza humana? En primer lugar, deberíamos reconocer que el ambiente dentro del cual se despliega lo humano es un tipo de realidad multi-escalares que corre tanto interna como externamente. Nuestros cuerpos cumplen un rol de "paisaje" para las bacterias intestinales que han entrado -desde hace milenios- en relación de simbiosis con nosotros. La tolerancia a la lactosa o a los cereales es una adaptación relativamente reciente en términos evolutivos que ya se ha integrado también a nuestro *hardware* biológico, un hecho que desafía las perspectivas tradicionalmente dualistas que separan entre dos tipos de herencia (biológica vs. cultural) cuyos recorridos no se tocan. En todo caso, si la pregunta crucial de la antropología filosófica sigue siendo cuál es la singularidad humana y cómo es posible acceder a ella significativamente, lo cierto es que tal singularidad sólo puede comprenderse abordando de manera consistente la realidad multi-escalares donde opera lo humano. Si seguimos esta intuición, no parece haber alternativa para una aproximación esencialista que fije, de una vez y para siempre, una propiedad inmutable que nos caracteriza de manera definitiva y suficiente. De este modo, una tematización filosófica de las escalas contribuye a una perspectiva anti-esencialista en antropología filosófica.

En paralelo, un segundo impacto de este énfasis en las escalas consiste en proporcionar un enfoque centrado en las relaciones como constitutivas de las propiedades emergentes de las entidades (entre ellas, los humanos). De acuerdo con este enfoque relacionista, la singularidad humana no está atada a una esencia fija, sino a un tipo de *relación* particular con el ambiente material e histórico. Precisamente estudiar las escalas permite pensar las hibridaciones que constituyen y estabilizan propiedades humanas a lo largo de su extensa co-evolución con otras entidades. En este sentido, la indagación sobre las escalas favorece una mirada centrada en los procesos antes que en las esencias o propiedades fijas. Y, al mismo tiempo, nos hace notar que ciertos rasgos que generalmente asociamos a nuestra singularidad (cultura acumulativa, tecnología, creatividad artificial, etc.) no son puntos de partida sino, más bien, puntos de llegada de una trama compleja de co-evolución entre entidades que interactúan entre sí y se co-constituyen a lo largo de miles de años. Pensar a través de las escalas debería conducirnos a aceptar que la configuración de un virus (que logramos detectar y resulta significativo para nuestra especie) está parcialmente constituida por nuestra configuración, así como nuestro propio *hardware* biológico es un resultado de largo aliento de relacionarnos durante miles de años con entidades como cereales domesticados, vacas y bacterias.



## Referencias

- Baird, D. (2004). *Thing Knowledge. A philosophy of scientific instruments*. University of California Press.
- Berti, A. (2022). *Nanofundios. Crítica de la cultura algorítmica*. Editorial de la UNC / La cebra.
- Bratton, B. (2015). *The Stack: On Software and Sovereignty*. Strelka Press.
- Bratton, B. (2019). *The Terraformation*. Strelka Press.
- Chakrabarty, D. (2022). On scale and deep history in the Anthropocene. En Dürbeck, G. y Hüpke, P. (eds.), *Narratives of Scale in the Anthropocene. Imagining Human Responsibility in an Age of Scalar Complexity*. Routledge.
- Clark, T. (2015). *Ecocriticism on the Edge. The Anthropocene as a Threshold Concept*. Bloomsbury.
- Crawford, K. (2022). *Atlas de inteligencia artificial: Poder, política y costos planetarios*. FCE.
- Dürbeck, G. y Hüpkes, P. (2022). "The Anthropocene as an age of scalar complexity", en: Dürbeck, G. y Hüpkes, P. (eds.), *Narratives of Scale in the Anthropocene. Imagining Human Responsibility in an Age of Scalar Complexity*. Routledge.
- Haraway, D. (2019). *Seguir con el problema*. Consonni.
- Hui, Y. (2020). *Fragmentar el futuro. Ensayos sobre tecnodiversidad*. Caja negra.
- Illich, I. (1973). *Tools for conviviality*. Harper & Row.
- Lawler, D. (2022). Estándar. En Parente, D., Berti, A. y Celis, C. (coords.), *Glosario de Filosofía de la técnica*. La cebra.
- Margulis, L. (1991). *Symbiosis as a Source of Evolutionary Innovation: Speciation and Morphogenesis*. MIT Press.
- Parente, D. (2024). *Cómo hacer cosas sin palabras. Una filosofía materialista de la técnica*. La cebra.
- Parikka, J. (2015). *A geology of media*. University of Minnesota Press.
- Puig de la Bellacasa, M. (2021). Embracing breakdown: Soil ecopoethics and the ambivalences of remediation. En Papadopoulos, D. et al, *Reactivating Elements Chemistry, Ecology, Practice*. Duke University Press.
- Simondon, G. (2008). *El modo de existencia de los objetos técnicos*. Prometeo.
- Smil, V. (2017). *Energy and Civilization. A History*. MIT Press.
- Smil, V. (2022). *How the world really works*. Penguin.
- Strathern, M. (2004). *Partial Connections*. AltaMira Press.
- Summerson, E. y Lempert, M. (eds.) (2016). *Scale. Discourse and dimensions of social life*. University of California Press.
- White, L. (1943). Energy and the evolution of culture, *American Anthropologist*, (45), 3.
- Winner, L. (1987). *La ballena y el reactor*. Gedisa.