

# UN “FUTURO CONCRETO” PARA LA ARQUITECTURA EN EL ANTROPOCENO

## *A “CONCRETE FUTURE” FOR ARCHITECTURE IN THE ANTHROPOCENE*

CRISTIÁN SIMONETTI

Escuela de Antropología,  
Pontificia Universidad Católica de Chile.  
csimonetti@uc.cl

KEY WORDS

Concrete, Anthropocene, architecture, education,  
interdisciplinarity, new materialism

PALABRAS CLAVE

Concreto, Antropoceno, arquitectura, educación,  
interdisciplina, nuevos materialismos

El concreto u hormigón es el material que más significativamente marca el habitar humano en estos tiempos de crisis ecológica. No solo su producción contribuye directamente al calentamiento global, sino que, al mismo tiempo, es el material antrópico más abundante de la historia del planeta y, por tanto, un candidato para marcar el origen estratigráfico del Antropoceno: una nueva época geológica propuesta para identificar a lo humano como fuerza geológica dominante. Sin embargo, el hormigón ha contribuido simultáneamente a materializar, más que ninguna otra sustancia, las aspiraciones que la modernidad ha buscado levantar contra la naturaleza, trazadas por tensiones entre aquello natural y artificial, geológico y humano, orgánico e inorgánico, sólido y fluido. Este artículo esboza estas tensiones con el objetivo de repensar la narrativa de trascendencia de la modernidad, para señalar que el concreto distaría mucho de ser una sustancia puramente sintética, suspendida más allá de las transformaciones materiales de la historia de la tierra. Abrazar la historia geológica de materiales de construcción como el concreto ofrece nuevos horizontes para la arquitectura y su educación, sensibles a los desafíos que la crisis ambiental impone a la humanidad.

### *ABSTRACT*

Concrete is the material that most significantly marks human habitation in these times of ecological crisis. Not only does its production contribute directly to global warming. At the same time, concrete is the most abundant anthropogenic material in the history of the planet and, therefore, a candidate to mark the stratigraphic origin of the Anthropocene: a new geological epoch proposed to identify humans as the dominant geological force. However, concrete has simultaneously contributed to materialize, more than any other substance, the aspirations that modernity has sought to raise against nature, traced by tensions between that which is regarded natural and artificial, geological and human, organic and inorganic, solid and fluid. This article traces these tensions with the aim of rethinking modernity's narrative of transcendence, to point out that concrete is far from being a purely synthetic substance, suspended beyond the material transformations of earth's history. Embracing the geological history of building materials such as concrete, offers new horizons for architecture and its education, sensitive to the challenges that the environmental crisis imposes on humanity.

Este ensayo avanza una reflexión en torno a las transformaciones del material que hoy más significativamente marca el habitar de lo humano en los actuales tiempos de crisis ambiental, a saber, el concreto. El concreto no solo es un ícono de la arquitectura moderna y de la surgente globalización de los valores de la modernidad a partir del fin de la Segunda Guerra Mundial, más bien, es el material sintético más abundante de la historia del planeta (Waters & Zalasiewicz, 2018). Producido en su vasta mayoría a partir de su redescubrimiento en medio de la Revolución Industrial, los seres humanos han vertido suficiente hormigón sobre la superficie de la tierra como para cubrir la totalidad del globo con algunos milímetros del material.

No sorprendentemente, el concreto es debatido hoy como un posible marcador del así llamado Antropoceno, entre muchos otros (Simonetti & Edgeworth, 2022). Este término, propuesto por el químico atmosférico Paul Crutzen y el ecólogo Eugene Storer en 2000, haría referencia a una nueva época geológica actualmente en curso que reemplazaría al Holoceno, en referencia directa a lo humano como fuerza geológica dominante (Crutzen & Storer, 2000). Lo humano sería hoy capaz de transformar el curso de la historia de la tierra de manera irreversible, calentando la atmósfera, desertificando climas, derritiendo los polos, inundando territorios, cambiando cursos de aguas y acidificando océanos, entre muchos otros fenómenos, pero, por sobre todo, extinguiendo especies de forma masiva (Crutzen, 2002; Zalasiewicz et al., 2008).

El hormigón jugaría hoy un rol importante en dichos procesos. Por un lado, su producción y consumo sería un gran contribuyente al calentamiento global. Solo en la producción de cemento, el aglutinante del material sería responsable del 6% al 8% de las emisiones globales de carbono, mientras que el conjunto de la industria global del hormigón, pensado como una nación, equivaldría al tercer emisor global de carbono, solo después de Estados Unidos y China (Watts, 2019). Por otro lado, las extensas superficies hormigonadas de megaciudades como Dubai, Los Ángeles o Santiago, contribuirían a sofocar el intercambio de energía y nutrientes del que la vida orgánica a nivel de la superficie del suelo depende. En algún sentido muy fundamental, considerando como hoy más del 50% de la población mundial vive en espacios hormigonados, el concreto se presenta como uno de los materiales que más directamente interpela la pregunta por la continuidad del habitar humano, en compañía de otros seres.

Un número importante de candidatos han sido propuestos para marcar el inicio del Antropoceno, cada uno proporcionando marcadores en el registro estratigráfico (Lewis & Maslin, 2015). Entre ellos se incluiría el uso de fuego para despejar los bosques en el Pleistoceno temprano, la extinción de la mega fauna entre 50.000 y 10.000 años antes del presente, el origen de la agricultura hace unos 11.000 años, la llegada de los europeos a América en 1492, la quema masiva de combustibles fósiles al inicio de la Revolución Industrial y la gran aceleración del crecimiento demográfico, uso de suelo, agua, recursos minerales y energéticos a mediados del siglo XX, todo lo cual coincide con las primeras pruebas de bombas nucleares.

Las superficies hormigonadas vertidas desde el redescubrimiento del concreto constituirían un testigo material fiel de este capítulo reciente de la trayectoria humana en la historia de la tierra, marcando el crecimiento surgente de las grandes naciones del hemisferio norte, a partir del fin de la Segunda Guerra Mundial; un estrato que ilustraría de forma gráfica la desigual distribución de la responsabilidad por la crisis climática entre, por ejemplo, el norte y el sur global. Esto último, en tanto la producción y consumo de hormigón en el último siglo ha tendido progresivamente a correlacionar, casi hasta la perfección, con indicadores globales de desarrollo (Simonetti & Edgeworth, 2022).

De forma coincidente con su expansión, el concreto es una sustancia que de manera profundamente paradójica materializa alguna de las aspiraciones más propias que la modernidad ha construido en su enfrentamiento con la naturaleza, trazadas por tensiones entre aquello natural y artificial, geológico y humano, orgánico e inorgánico, sólido y fluido (Simonetti & Ingold, 2018); todas tensiones que parecieran desdibujarse en el contexto del Antropoceno. La introducción de este concepto habría generado un diálogo inusitado entre las ciencias de la tierra y las humanidades, respectivamente abocadas a procesos que acontecen en escalas largas y lentas, por un lado, cortas y rápidas, por otro. En dicho diálogo los límites entre aquello natural y cultural, geológico y humano, inorgánico y orgánico, sólido y fluido, parecen de pronto desvanecerse.

Este artículo espera trazar algunas de estas tensiones conceptuales con el objetivo de romper con la narrativa de trascendencia de la naturaleza propia de la modernidad. Contrario a dicha narrativa, el material más significativamente responsable de fraguar las aspiraciones de la modernidad distaría mucho de ser un material puramente sintético, propio del desarrollo moderno, es decir suspendido más allá de las transformaciones materiales de la historia de la tierra (Latour, 1993, 2018). En su esfuerzo constante por enfatizar su *distanciamiento* de la tradición, enraizada en la naturaleza, la modernidad se *distanciaría* simultáneamente de las ambiciones de su propia narrativa, al desconocer las propiedades materiales que más íntimamente la definen como un fenómeno geológico que nunca, a pesar de sus aspiraciones, ha dejado de ser parte de la historia de la tierra, de la cual, en última instancia, surge y depende.

## TENSIONES CONCRETAS

Este argumento, cabe señalar, está parcialmente inspirado en trabajo que he realizado recientemente como parte del colectivo de arte *Fragüe Colectivo*. Este equipo multidisciplinario ha intentado materializar algunas de las tensiones aquí anunciadas a través de la exhibición "Futuro Concreto", alojada en el Museo de Arte Contemporáneo del Parque Forestal entre agosto de 2021 y marzo de 2022 y recientemente trasladada a Parque Museo: espacio de exhibición al aire libre a cargo de la Bienal de Artes Mediales de Santiago, inaugurado en 2022 en el cerro Calán de la comuna de Las Condes en Santiago. La exhibición levanta una preocupación por la historia material de la modernidad y su futuro, en el contexto del Antropoceno, combinando distintas técnicas de moldeaje

Figura 1  
Árboles

de especies arbóreas en hormigón, algunas de las cuales habrían sido inoculadas con esporas de micelios, actualmente en desarrollo y descomposición.



Dichas especies se conjugaban al interior del MAC con una instalación sonora que reproducía una versión ralentizada de la Novena Sinfonía de Beethoven. Esta famosa pieza musical, destinada a anunciar nuevos tiempos para la humanidad, fue estrenada en 1824, el mismo año en que el británico Joseph Aspdin patentaba la primera fórmula de cemento Portland, base del desarrollo constructivo de la ciudad moderna. Siguiendo el sonido, se encontraba una apertura en la sala que permitía ver a través del MAC, uno de los primeros edificios construidos con hormigón en Santiago, a lo que pareciera ser un jacarandá del parque, una especie introducida, originaria de las zonas tropicales y subtropicales de América del Sur, cuyo nombre, de origen guaraní, se descompone en los elementos *hakuã* (fragante) y *renda* (lugar, sitio).<sup>1</sup>

Figura 2  
Apertura

<sup>1</sup> *Fragüe Colectivo* es un equipo interdisciplinario integrado por Gonzalo Barceló, Felipe Cisternas, Pedro Donoso, Juan Gutiérrez, Sebastián Jatz, Felipe Palma y Cristián Simonetti, cuya investigación se ha centrado en el vínculo entre concreto y Antropoceno. La obra cuenta, a su vez, con la colaboración del Museo del Hongo, el Laboratorio de Biofabricación UC y la violoncelista Paulina Mühle-Wiehoff.

Tan pronto transcendemos la mirada cortoplacista de la modernidad, nos percatamos de que el hormigón es una sustancia situada a medio camino entre estas contrastantes categorías. El hormigón es, al mismo tiempo, natural y artificial, geológico y humano, lento y rápido, orgánico e inorgánico, sólido y fluido. Permítanme desglosar algunas de estas tensiones, partiendo por la idea de que en algún sentido el concreto estaría a medio camino entre aquello natural y artificial o que, en otras palabras, es doblemente geológico y humano.

Contrario a la narrativa de la modernidad, el concreto es el resultado de una historia geológica profunda. Por ejemplo, el cemento, el aglutinante del material, es el producto de la quema de caliza, es decir conchales fosilizados, en hornos rotativos, que operan a altísimas temperaturas, emulando fuerzas volcánicas. En un sentido literal lo humano aceleraría de forma prometeica la historia geológica a la hora de construir un entorno habitable, al costo irreversible de alterar procesos biofísicos. Como bien habría señalado Joseph Aspdin en el subtítulo de su patente de Portland —a la cual suele retraerse su redescubrimiento moderno— el concreto sería una *roca artificial*, a medio camino entre geología y antropología. Sin ir muy lejos, las conchas fosilizadas del cemento a través de las cuales los humanos hoy construyen su habitar con hormigón, con el objetivo de resistir las fuerzas de la naturaleza, están emparentadas íntimamente con el cuerpo humano, en tanto ambas provienen de un proceso de calcificación de los océanos ocurrido durante el período cámbrico, unos 500 millones de años atrás.

Figura 3  
Concha fosilizada  
sobre caliza

Teniendo en consideración que el hormigón es el material de construcción de origen geológico más producido y consumido por la humanidad en su historia —en escalas que superan con creces a todas las otras sustancias que actualmente son candidatas para marcar el Antropoceno—, el conjunto de las superficies de hormigón a nivel global equivalen hoy a lo que podríamos denominar el *geofacto* más grande alguna vez confeccionado en la historia

del planeta; entendiendo este concepto en oposición a *artefacto*, atribuido este último usualmente al exclusivo ingenio humano de origen primariamente cultural y, por tanto, posnatural. En términos del trabajo del geógrafo Nigel Clark y la geógrafa Kathryn Yusooff (2017), las superficies de hormigón vertidas sobre la faz de la tierra constituirían la más grande *formación geosocial* alguna vez creada.

¿Y en qué sentido podemos decir que el hormigón es al mismo tiempo sólido y fluido? Esta pregunta es particularmente relevante hoy, considerando cómo el Antropoceno pone en diálogo a las ciencias de la tierra, por un lado, fraguadas a imagen y semejanza de la física, y a las humanidades por el otro, dos formas de conocimientos diferenciadas por la dureza y suavidad de sus respectivos objetos de estudio. La modernidad habría enfatizado esta distinción, separando aquello sólido de lo fluido, apostando por la posibilidad de cimentar su avance hacia el progreso en aquello sólido. Esta distinción tendría raíces profundas en el pensamiento occidental y se vincularía con una separación entre el suelo y la atmósfera, dimensiones a través de las cuales el pensamiento occidental habría mapeado tradicionalmente la separación entre materia y espíritu. Curiosamente, el hormigón vendría a consumir esta separación al generar una plataforma sólida e impermeable, que levanta a la modernidad más allá de la naturaleza y sofoca el crecimiento de la vida orgánica a nivel del suelo.

Dicha solidez sería precisamente el eslogan bajo el cual la industria del hormigón habría buscado posicionar su supremacía en Chile hasta convertirse en el material más deseado en el rubro de la construcción. Esto bajo el presupuesto de que la *duración* temporal de la materia sería medible principalmente por su *dureza*; un presupuesto definitorio del pensamiento occidental y que, en palabras del filósofo Michel Serres, se resumiría en la máxima de que “solo lo duro dura” (2011, p. 135). Aquello sería precisamente lo que transpiraría de una de las primeras campañas publicitarias de la compañía Cemento Melón, la primera industria en producir y vender cemento a gran escala en Chile, cuyo eslogan era: “lo bueno es eterno” (Booth, 2018).

Esta imagen, donde la solidez del hormigón se antepone a la ductilidad de otros materiales tradicionales, incluyendo por ejemplo la madera, coincidiría en parte con cómo el género se pone en juego en la industria del concreto, asociada en Chile y en el mundo tanto al sector de la construcción como la minería (Fonck y Simonetti, 2020). Dominado prácticamente de manera universal por varones, la solidez del material pareciera estar íntimamente ligada a la supuesta solidez que el pensamiento occidental le ha atribuido de forma tradicional al género masculino, anteponiéndola a la fluidez de lo femenino. Ejemplos contemporáneos de ello, constituyen los logos de grandes empresas como Polpaico y Transex, los que ilustran respectivamente un robusto obrero sosteniendo un gran peso y un puño de varón apretado, mirado de frente, este último sobre el slogan: “más resistente, más fuerte.”

**Figura 4**  
Logo compañía de  
hormigones Transex



¿Pero en qué sentido podríamos decir entonces que el concreto es orgánico, considerando como el material ha contribuido a que la modernidad trascienda la naturaleza? A pesar de ser el material sintético por excelencia del habitar moderno, da la impresión de que el hormigón, al igual que las conchas fosilizadas de las que proviene, es un material que crece. Contrario al imaginario cotidiano, no es que el hormigón se seque. Por el contrario, cuaja, en procesos que podríamos homologar al crecimiento orgánico, una dinámica que los romanos entendieron y reflexionaron como una confluencia termodinámica de fuerzas y elementos.

Por ejemplo, Vitruvio, quien registró una temprana fórmula del material en su *De Architectura*, habló de una necesidad urgente de humedad en los materiales cementosos provenientes de volcanes y hornos, incluyendo ceniza (*pulvis*), toba (*tofus*) y cal (*calx*), los cuales al sumergirse en el agua se endurecen como roca (Brandon et al., 2014). Para los romanos como Vitruvio, la formación del hormigón hablaba de una correspondencia urgente entre los elementos, donde la tierra ardía a temperaturas intensas en el fuego y exigía que el agua liberara posteriormente un calor latente a la atmósfera. De hecho, es así como ocurre con los materiales cementosos como el portland o materiales volcánicos como la puzolana, los que liberan calor a la atmósfera al entrar en contacto con el agua. Como sugiere su nombre, el concreto es una *concreescencia*, una reunión de fuerzas y materiales, de trayectorias heterogéneas, que extienden sus raíces profundamente en la historia de la tierra.

## MATERIA Y FORMA

La distancia que habría entre la mirada superficial de la modernidad y la profundidad geológica a que nos invita el Antropoceno en el entendimiento de lo humano no es del todo



sorprendente desde el punto de vista del concreto, considerando que en algún sentido estamos hablando del material más familiar y a la vez más extraño del habitar moderno en el Antropoceno. A pesar de su preeminencia, solo un porcentaje menor, en su mayoría trabajadores varones vinculados con la industria, saben cómo mezclarlo o narrar la trayectoria geológica de sus materiales.

Un ejemplo significativo para la arquitectura proviene de un volumen reciente editado por el teórico del diseño Etien Turpin (2013). Titulado *Arquitectura en el Antropoceno*, sus 26 publicaciones, desplegadas en un total de 250 páginas, no hacen ni una sola referencia al impacto ambiental del concreto. Esto sería consistente con lo que ocurre con muchos arquitectos en Chile y en el resto del mundo, que solían hasta hace muy poco completar su formación sin tener conciencia de las razones geológicas por las cuales la ciudad moderna contribuye al calentamiento global. Esto no sería del todo sorprendente desde el punto de vista de la manufactura del material, dado que el CO2 liberado por las cementeras constituye un gas prácticamente inodoro e incoloro, por tanto, invisible a las miles de personas que a diario pasan por las cercanías de sus chimeneas, incluyendo aquellas que se ubican a pocos kilómetros de Santiago.

Tomar conciencia plena de las trayectorias geológicas de los materiales que dominan la arquitectura moderna presentaría un desafío radical al preponderante modelo hilemórfico que aún caracteriza a la disciplina, y según el cual la materia adquiere sentido a través de la forma. Esta noción daría pie a un sinnúmero de distinciones relevantes en el pensamiento occidental entre teoría y práctica, que se ejemplifica gráficamente en la distancia que hay entre el arquitecto y el constructor o entre el compositor y el intérprete. Sería precisamente esta distinción la que estaría hoy a la base de la crisis del proyecto de educación formal y que el evento para el cual este argumento fue originalmente preparado buscaba desafiar.<sup>2</sup>

Contrario a cómo se genera el conocimiento en sociedades llamadas tradicionales —que transmiten su saber inmersas en la ecología de sus territorios—, los y las estudiantes del mundo occidental deben pasar por un largo proceso de formación, abstraídos en los confines de un aula, aprendiendo principios formales a expensas de las transformaciones materiales del ambiente, con la promesa de que algún día podrán aplicar dichos principios en el mundo real. Sería nuevamente esta distinción la que estaría a la base de nuestro entendimiento de la creatividad en la tradición occidental, bajo la imagen de la *innovación*, entendida esta como una ruptura con la tradición, enraizada en la naturaleza, a través del ingenio de quienes son capaces de patentar sus ideas más allá de los heterogéneos recovecos de la materia (Hallam & Ingold 2007).

2 Una versión inicial de este trabajo fue presentada en el evento “Rizomas”, organizado en la Universidad Diego Portales en abril de 2022. Agradezco sinceramente al equipo organizador del evento, en particular a Andrés Briceño, por la invitación a dialogar sobre transdisciplina, aprendizaje e innovación en el contexto de la *crisis climática* y a Alberto Sato, por coordinar tan elegantemente dicha conversación.

El antropólogo Tim Ingold (2017), en un libro reciente sobre la relación entre antropología y educación, titulado *Antropología y/como Educación*, ha desafiado los presupuestos sobre los que descansa el proyecto de educación formal en Occidente. De acuerdo con este proyecto, inspirado como señalaba en la concepción hilemórfica, educar correspondería al ejercicio de formar individuos, quienes reciben de forma pasiva el canon de una tradición cultural de generación en generación. Tomando una acepción etimológica alternativa del término, inspirado en el trabajo del filósofo de la educación Jan Masschelein, Ingold avanza en un entendimiento de la educación según la cual educar no tendría que ver con imprimir conocimiento en individuos pasivos, sino que, con conducir la atención de las nuevas generaciones hacia fuera, a las propiedades de un mundo en constante transformación. Educar, del griego *ex* (fuera) y *ducere* (llevar), sería impensable en ausencia del entorno material siempre cambiante en que los habitantes se hayan inmersos a medida que atienden a él.

## MATERIALES Y FUERZAS

Gilles Deleuze y Félix Guattari (1987) en su renombrado libro *Mil mesetas. Capitalismo y esquizofrenia*, habrían desafiado el énfasis hilemórfico del pensamiento occidental, a través de la imagen del *rizoma*, concepto que orienta el deambular de este volumen, incluyendo este artículo en particular. Dicha imagen se antepondría a la del ascendente y bifurcante árbol, a través de la cual distinciones fundamentales del pensamiento occidental han sido trazadas de forma jerárquica entre, por ejemplo, la materia viva y la vida inteligente, las que descansan sobre una segunda distinción, anterior a la primera, entre la materia viva y la materia inerte. El rizoma ofrecería un punto de partida radicalmente antigenealógico, enfocado no en la esencia de entidades puras, sino en su acontecer relacional. En palabra de los autores:

Un rizoma no tiene comienzo o fin; está siempre en medio, entre las cosas, *intermezzo*. El árbol es filiación, pero el rizoma es alianza. El árbol impone el verbo ‘ser’, pero el tejido del rizoma es la conjunción, ‘y... y... y...’. Esta conjunción conlleva la suficiente fuerza para remover y arrancar las raíces del verbo ‘ser’

— (Deleuze & Guattari, 1987, p. 27).

Siguiendo los pasos de Deleuze y Guattari, numerosos autores y autoras han hecho evidente como las grandes distinciones del pensamiento genealógico han alimentado una narrativa de excepcionalismo humano, lo que ha contribuido a distanciarle del resto de la evolución y de su entorno material. La filósofa política Jane Bennett, por ejemplo, en su influyente libro *La materia vibrante* (2009), ha hecho evidente cómo nuestra tendencia a considerar a la materia inorgánica como inerte y pasiva ha contribuido significativamente a garantizar los principios que hoy conducen irreversiblemente a la crisis ambiental.

Un material que, sin precedentes, ha venido a consumir dicha narrativa de transcendencia propia del pensamiento genealógico es sin duda el concreto.

Posado sobre las superficies hormigonadas del mundo urbano, aquellas que hasta hace muy poco coincidían implícitamente para algunos con la consunción de la historia, el ser humano moderno se ubicaría en la cima de la evolución, cuyos vestigios yacerían enterrados por debajo del suelo urbano, en el registro fósil. En un sentido muy literal, la preeminencia del concreto contribuiría a mantener a lo humano alejado y en parcial olvido de las propiedades geológicas de los materiales que componen su habitar. Dicha condición paradójica presenta un desafío mayúsculo para la arquitectura —considerando como hoy más del 50% de la población mundial vive en espacios hormigonados y muy pocas personas saben cómo mezclarlo o logran imaginar las trayectorias geológicas de sus ingredientes—.

Una distinción complementaria de Deleuze y Guattari a aquella del árbol y el rizoma contribuye a avanzar una respuesta a este desafío, a saber, aquella entre las *ciencias mayores* y las *ciencias menores*, que en otros términos los autores distinguieron como *ciencias del estado* y *ciencias nómades*. Las primeras, habituadas al ejercicio de representar los fenómenos, sería en última instancia inseparable del modelo hilemórfico, sobre el cual la identidad del ser habría sido definida desde tiempos aristotélicos y que alimentaría las distinciones del pensamiento genealógico, en términos de género y especie. Esto último sería precisamente aquello que ocurre en el ejercicio de mapear territorios y riquezas, incluyendo las especies del mundo, humanas y no humanas, para el beneficio y control del Estado, independiente de las particularidades ecológicas y materiales de dichos territorios y especies; una empresa de la cual el ejercicio de planificar en abstracto, haciendo uso de plantas y elevaciones, aunque en ausencia de la agencia de los materiales, no sería más que una extensión.

La segunda, contraria al modelo hilemórfico, estaría íntimamente ligada a la capacidad de seguir el flujo de los fenómenos en su constante transformación material. En palabras de Deleuze y Guattari, mientras “una [la primera] consiste en ‘reproducir’, la otra [la segunda] en “seguir” (1987, p. 410). Las ciencias nómades versarían así principalmente sobre el ejercicio de “*ir siguiendo* el flujo de la materia” (p. 412). En última instancia, en la ciencia nómade, comparada con la ciencia del estado, “la distinción relevante es material-fuerzas más que materia-forma”, como ocurre con la tradición hilemórfica (p. 407).

Atender a los desafíos de la crisis ambiental requiere que la arquitectura de un giro radical a las propiedades geológicas de los materiales que componen el habitar humano, incluyendo el concreto: material definitorio, pero simultáneamente invisible a ojos de la modernidad. Consumar dicho esfuerzo pasa en parte por pensar a la arquitectura como ciencia nómade, es decir, siempre atenta a las fuerzas telúricas y a los materiales geológicos en y desde los cuales, en última instancia, surge; fuerzas y materiales que hoy, más que nunca, producto en parte de la acción humana, se ponen en movimiento. Esperemos que la arquitectura logre hacerse cargo de este desafío a tiempo, ya que de lo contrario arriesga su continuidad, junto con la de lo humano.

- B** Bennett, J. (2009). *Vibrant Matter. A Political Ecology of Things*. Duke University Press.
- Booth, R. (7 de mayo de 2018). *Tiempos concretos. El hormigón armado y su temporalidad*. [Sesión de conferencia]. Seminario Futuros Concretos, Pontificia Universidad Católica de Chile, Santiago, Chile.
- Brandon, R. L., Hohlfelder, M. D., Jackson, M. D., & Oleson, J. P. (2014). *Building for Eternity. The History and Technology of Roman Concrete Engineering in the Sea*. Oxbow Books.
- C** Clark, N., & Yusoff, K. (2017). Geosocial formations and the Anthropocene. *Theory, Culture & Society*, 34(2-3), 3-23. <https://doi.org/10.1177/0263276416688946>
- Crutzen, P. (2002). Geology of Mankind. *Nature*, 415(6867), 23. <https://doi.org/10.1038/415023a>
- Crutzen, P., & Stoermer, E. (2000). The 'Anthropocene'. *IGBP Newsletter*, 41, 17-18.
- D** Deleuze, G., & Guattari, F. (1987). *A Thousand Plateaus. Capitalism and Schizophrenia*. Continuum.
- F** Fonck, M. y Simonetti, C. (2020). Resonancias geológicas. Aprendiendo a ser afectados por las fuerzas de la tierra en el Antropoceno. *AIBR*, 15(1), 157-178. <https://doi.org/10.1156/aibr.150108>
- H** Hallam, E., & Ingold, T. (2007). *Creativity and Cultural Improvisation*. Berg.
- I** Ingold, T. (2017). *Anthropology and/as Education*. Routledge.
- L** Latour, B. (1993). *We Have Never Been Modern*. Harvard University Press.
- Latour, B. (2018). *Down to Earth. Politics in the New Climate Regime*. Polity Press.
- Lewis, S., & Maslin, M. (2015). Defining the Anthropocene. *Nature*, 519(7542), 171-180. <https://doi.org/10.1038/nature14258>
- S** Serres, M. (2011). Una entrevista posible sobre las potencias del cuerpo, por R. Leo Butinof, A. Cangí & A. Pennisi. En *Variaciones Sobre el Cuerpo* (pp. 133-146). Fondo de Cultura Económica.
- Simonetti, C., & Ingold, T. (2018). Ice and Concrete: Solid Fluids of Environmental Change. *Journal of Contemporary Archaeology*, 5(1), 19-31. <https://doi.org/10.1558/jca.33371>
- Simonetti, C., & Edgeworth, M. (2022). Concrete: A stratigraphic marker for the Anthropocene. En C. Rosol, & G. Rispoli (Eds.) *Anthropogenic Markers: Stratigraphy and Context*. <https://www.anthropocene-curriculum.org/anthropogenic-markers>
- T** Turpin, E. (2013). *Architecture in the Antropocene. Encounters among Design, Deep Time, Science and Philosophy*. Open Humanities Press.
- W** Water, M., & Zalasiewicz, J. (2018). Concrete. The Most Abundant Novel Rock Type of the Anthropocene. En S. Elias (Ed.), *Encyclopedia of the Anthropocene* (vol. I) (pp. 75-86). Elsevier.
- Watts, J. (25 de febrero de 2019). Concrete: the most destructive material on Earth. *The Guardian*. <https://www.theguardian.com/cities/2019/feb/25/concrete-the-most-destructive-material-on-earth>
- Z** Zalasiewicz, J., Williams, M., Smith, A., Barry, T.L., Coe, A.L., Bown, P.R., Brenchley, P., Cantrill, D., Gale, A., Gibbard, P. and Gregory, F.J. (2008). Are We Now Living in the Anthropocene? *GSA Today*, 18(2), 4-8.