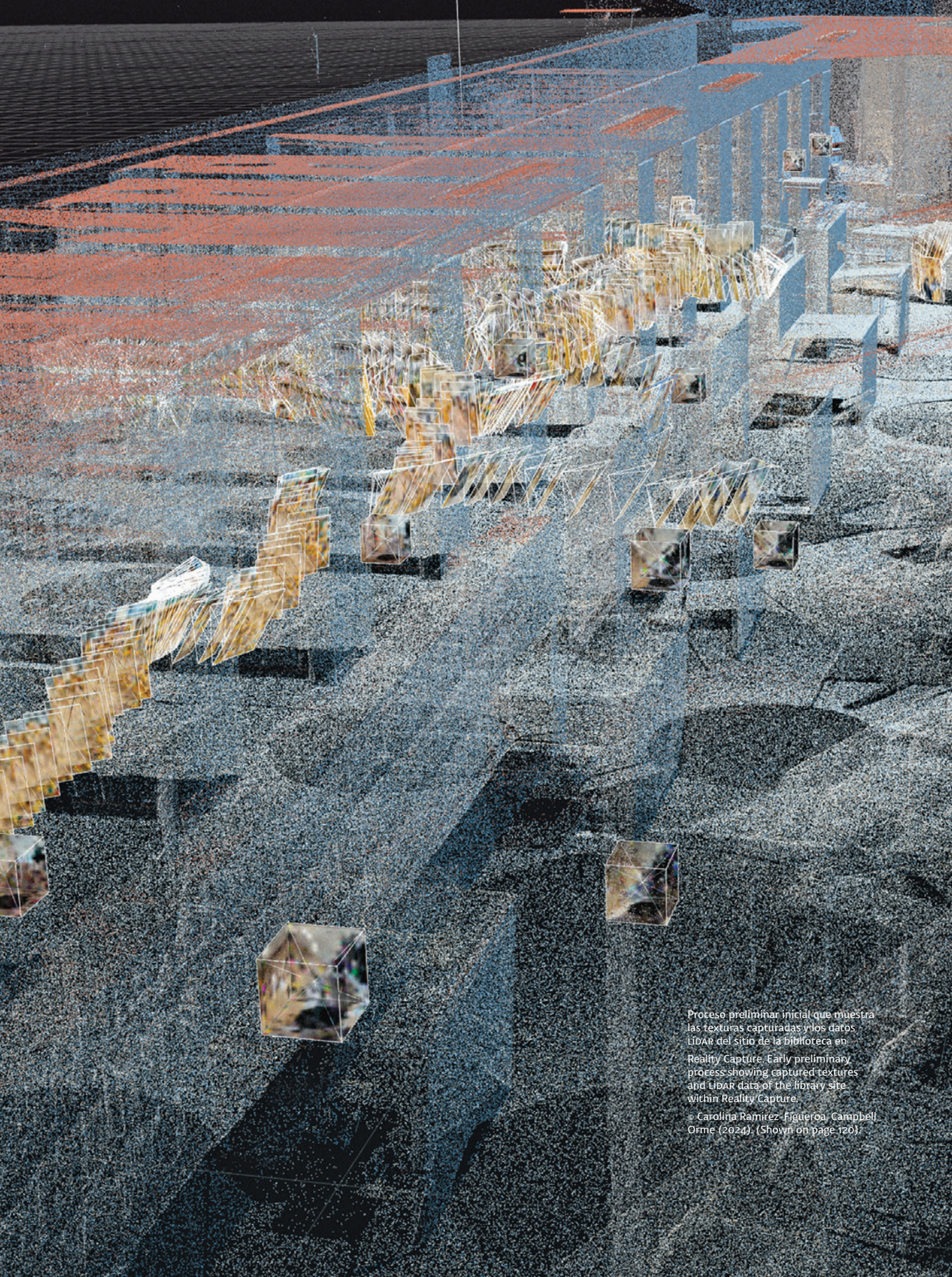




Proceso preliminar inicial que muestra las texturas capturadas y los datos LiDAR del sitio de la biblioteca en Reality Capture. Early preliminary process showing captured textures and LiDAR data of the library site within Reality Capture.

© Carolina Ramírez-Figueroa, Campbell Orme (2024). (Shown on page 120)

MÁS ALLÁ DEL POLVO: AMPLIFICANDO LAS TEMPORALIDADES MICROBIANAS COMO ARCHIVO DEL TIEMPO ESPACIALIZADO Y DEL ESPACIO TEMPORALIZADO

BEYOND DUST: AMPLIFYING MICROBIAL TEMPORALITIES AS AN ARCHIVE OF SPATIALIZED TIME AND TEMPORALIZED SPACE

CAROLINA RAMIREZ-FIGUEROA

Royal College of Art
Londres, Reino Unido
c.ramirez-figueroa@rca.ac.uk
<https://orcid.org/0000-0001-8567-2727>

ANTONY NEVIN

Wellington School of Design, Massey
University
Wellington, Nueva Zelanda
a.nevin@massey.ac.nz
<https://orcid.org/0000-0003-0082-8927>

LAURA SELBY

Investigadora independiente
Londres, Reino Unido
laura.selby@rca.ac.uk
<https://orcid.org/0009-0003-2112-1813>

CAMPBELL ORME

Investigador independiente
Londres, Reino Unido
campbell@ineedmydevice.com
<https://orcid.org/0009-0009-9810-4978>

NEIL CRISPIN ALDRIDGE

Investigador independiente
Wellington, Nueva Zelanda
n.aldridge@massey.ac.nz
<https://orcid.org/0000-0003-1088-2417>

PALABRAS CLAVE

biodiseño
temporalidad microbiana
contaminación sónica
archivos más-que-humanos
entrelazamientos interespecies

KEYWORDS

biodesign
microbial temporality
sonic contamination
more-than-human archives
interspecies entanglements

RESUMEN Este artículo explora el polvo como un archivo vivo y no humano que se resiste a ser contenido dentro de los sistemas archivísticos tradicionales. A través de la práctica de la *des-limpieza*, nos relacionamos con las temporalidades microbianas mediante la recolección de polvo, su cultivo, el sonido inmersivo y la realidad virtual. Instalado en la Biblioteca Kensington del Royal College of Art, el proyecto se despliega como una experiencia de realidad virtual encarnada: un viaje especulativo a través de los ritmos temporales del polvo. El sonido opera como un contaminante temporal: ambiental, estratificado y distorsionado, amplifica los patrones microbianos más allá de la percepción humana. El polvo emerge como un archivo paralelo —ambiental, persistente y especulativo— que invita a los participantes a una deriva por temporalidades más allá de lo humano, imaginando modos alternativos de percepción, memoria y diseño.

ABSTRACT This paper explores dust as a living, nonhuman archive that resists containment within traditional archival systems. Through the practice of *un-cleaning*, we engage with microbial temporalities via dust collection, culturing, immersive sound, and virtual reality. Set in the Royal College of Art's Kensington Library, the project unfolds as an embodied VR experience—a speculative journey through the temporal rhythms of dust. Sound operates as a temporal contaminant: ambient, layered, and distorted, it amplifies microbial patterns beyond human perception. Dust emerges as a parallel archive—ambient, persistent, and speculative—inviting participants to drift through more-than-human temporalities and imagine alternative modes of sensing, memory, and design.

POLVO

Este artículo extiende nuestra investigación en curso sobre la sutil pero insistente capacidad del polvo para espacializar el tiempo y temporalizar el espacio (Ramírez-Figueroa et al., 2025). El polvo llega sigilosamente. Se deposita, sin que lo notemos, en capas: sobre los alféizares, debajo de las estanterías, encima de los muebles y sobre libros olvidados. Habita las grietas de la vida cotidiana, como testigo silencioso del paso del tiempo. Pero ¿de dónde viene? ¿Y qué lo agita?

El polvo está compuesto de piel, cabello, fibras, materiales que no están ni completamente muertos ni completamente vivos. Como sugiere Owens, es “una especie de encarnación oculta, separada del cuerpo, dispersa en el espacio y el tiempo” (2022, p. 4). El polvo es memoria en forma de partículas: se acumula en lugar de narrar, se reúne en lugar de archivar. Es un sedimento de la vida, un lento registro a la deriva del pasado. Su identidad es compuesta, contingente: no está definida por la esencia, sino por el movimiento, la escala y el desplazamiento. Transportado por el aire, flota, se adhiere y se vuelve a depositar, como si el tiempo mismo adoptara una forma material. Marder (2016) lo llama “un soplo de materia al borde del espíritu” (2016, p. 4).

El polvo vincula a las personas con los lugares, al pasado con el presente, los rastros humanos con el mundo más allá de lo humano. Es un conector silencioso entre escalas y temporalidades. Sin embargo, el polvo no es neutral. Está cargado, politizado. Revela las políticas de la memoria, los residuos de las jerarquías ambientales y los enredos sociomateriales (Yusoff, 2018). El polvo mapea los rastros de la actividad y la inactividad humanas. ¿Qué se cuida y qué se deja que se asiente? Habla de infraestructuras descuidadas, residuos coloniales y la distribución de la decadencia (Nixon, 2011).

Pero el polvo no es simplemente lo que queda cuando mueren las cosas. También está vivo, entremezclado con comunidades microbianas, esporas, polen y organismos invisibles (Huttenhower et al., 2012). El polvo es un archivo material de historias y ecologías entrelazadas que alberga en su interior innumerables mundos vivos, cada uno de los cuales se despliega a su propio ritmo. Estas presencias microbianas operan con ritmos temporales que rara vez se alinean con las temporalidades humanas. Marcan un tipo diferente de memoria: lenta, acumulativa y, a menudo, imperceptible.

DUST

This paper extends our ongoing inquiry into dust’s subtle but insistent capacity to spatialize time and temporalize space (Ramírez-Figueroa et al., 2025). Dust arrives quietly. It settles, unnoticed, in layers—across windowsills, beneath shelves, on top of furniture and forgotten books. It inhabits the crevices of everyday life, a silent witness to the passage of time. But where does it come from? And what stirs it?

Dust is made of skin, hair, fibers, materials neither wholly dead nor wholly alive. As Owens suggests, it is “a sort of hidden embodiment apart from the body, dispersed over space and time” (2022, p. 4). Dust is memory in particulate form: it gathers rather than narrates, accumulates rather than archives. It is a sediment of life, a slow drifting record of the past. Its identity is composite, contingent—defined not by essence but by motion, scale, and displacement. Carried by air, it floats, clings, and resettles, as though time itself had taken on material form. Marder (2016) calls it “a breath of matter on the brink of spirit” (2016, p. 4).

Dust ties people to places, pasts to presents, human traces to the more-than-human world. It is a quiet connector across scales and temporalities. Yet dust is not neutral. It is charged, politicized. It reveals the politics of memory, the residue of environmental hierarchies, and sociomaterial entanglements (Yusoff, 2018). Dust maps the traces of human activity and inactivity. What is cared for, and what is left to settle? It speaks of neglected infrastructures, colonial residues, and the distribution of decay (Nixon, 2011).

But dust is not simply the afterlife of things. It is also alive, laced with microbial communities, spores, pollen, and unseen organisms (Huttenhower et al., 2012). A material archive of entangled histories and ecologies, dust holds within it countless lifeworlds, each unfolding in its own time. These microbial presences operate on temporal rhythms rarely aligned with human temporalities. They mark a different kind of memory: slow, accumulative, often imperceptible.

EL ARCHIVO VIVIENTE

¿Qué nos diría el polvo si lo escucháramos?

Nos aproximamos al polvo como un *archivo paralelo* que resiste la contención y la autoridad de las estructuras archivísticas tradicionales. Al fin y al cabo, el archivo tiene su etimología y su arquitectura: del griego *arkheion*, es la casa de los gobernantes (*archons*), un lugar de poder y custodia. Como nos recuerda Derrida (1995), todo archivo está respaldado por una autoridad que determina no solo qué se conserva, sino también cómo se accede, se interpreta o se olvida. Es un espacio de orden, exclusión y curatoria: una tecnología de la memoria para seres humanos, por seres humanos.

Sin embargo, esta tecnología tiene filtraciones. Otro archivo se desliza por sus umbrales: poroso, difuso e indiferente a las arquitecturas que intentan contenerlo. El polvo resiste la fijación espacial y la captura institucional: opera a través de la sedimentación, el movimiento y el encuentro. En términos arquitectónicos, no se acumula en los cimientos, sino en los pliegues, las grietas y los rincones olvidados: espacios de indeterminación. Este archivo particulado, transportado por corrientes de aire y cuerpos, ofrece una forma de creación de memoria más allá de las lógicas de la curatoria, la autoría y la contención.

Jorge Otero-Pailos (2010) ofrece una provocativa reinterpretación de las prácticas de preservación, cuestionando la idea de que la conservación debe hacer volver a la arquitectura a un pasado purificado. En *The Ethics of Dust* redefine la polución, que deja de ser contaminación que debe limpiarse para convertirse en un registro de la actividad humana, un marcador del tiempo, la política y la vida colectiva (Otero-Pailos, 2016). En su obra, el polvo se convierte en un medio de revelación histórica. Usando láminas de látex, extrae residuos particulados de superficies arquitectónicas, transformando el acto de limpiar en un acto de revelación.

Si bien compartimos con Otero-Pailos el interés por el polvo como residuo temporal y rastro atmosférico, nuestro enfoque difiere en la materialidad, el método y la intención. *The Ethics of Dust* conserva el polvo como un artefacto estático: recolectado, fijado y expuesto como patrimonio (Otero-Pailos, 2016). Nosotros, en cambio, cultivamos el rastro. A partir del polvo recolectado, cultivamos *Bacillus subtilis*, invitando a la vida microbiana a narrar su propia lógica espacial y temporal (Ramírez-Figueroa et al., 2025). A través de la inmersión en realidad virtual y el sonido

THE LIVING ARCHIVE

What might dust tell us, if we listened?

We approach dust as a *parallel archive*, one that resists the containment and authority of traditional archival structures. The archive, after all, has its etymology and architecture: from the Greek *arkheion*, it is the house of rulers (*archons*), a site of power and custody. As Derrida (1995) reminds us, every archive is underwritten by authority, determining not only what is kept but also how it is accessed, interpreted, or forgotten. It is a space of order, exclusion, and curation: a technology of memory for humans, by humans.

Yet this technology is leaky. Along its thresholds, another archive drifts—porous, diffuse, and indifferent to the architectures that attempt to contain it. Dust resists spatial fixity and institutional capture; it operates through sedimentation, movement, and encounter. In architectural terms, it accumulates not in foundations but in folds, crevices, and forgotten corners: spaces of indeterminacy. This particulate archive, carried by airflows and bodies, offers a mode of memory-making beyond the logics of curation, authorship, and containment.

Jorge Otero-Pailos (2010) offers a provocative reimagining of preservation practices, challenging the idea that conservation must return architecture to a purified past. In *The Ethics of Dust*, he reframes pollution not as contamination to be cleansed, but as a record of human activity, a marker of time, politics, and collective life (Otero-Pailos, 2016). Dust, in his work, becomes a medium of historical revelation. Through latex peels, he lifts particulate residues from architectural surfaces, turning the act of cleaning into an act of disclosure.

While we share with Otero-Pailos an interest in dust as a temporal residue and atmospheric trace, our approach diverges in material, method, and intention. *The Ethics of Dust* preserves dust as a static artifact—lifted, fixed, and displayed as heritage (Otero-Pailos, 2016). We, instead, cultivate the trace. From collected dust, we grow *Bacillus subtilis*, inviting microbial life to narrate its own spatial and temporal logics (Ramírez-Figueroa et al., 2025). Through VR immersion and spatialized sound, we transpose these microbial

espacializado, trasladamos estos ritmos microbianos a experiencias afectivas y encarnadas. El archivo, en nuestra interpretación, no es un registro sellado, sino un entorno vivo de memoria más-que-humana.

Este proyecto plantea la siguiente pregunta: ¿Cómo sería un archivo si no estuviera compuesto por manos humanas, sino por agencias no humanas? El polvo no establece categorías. No etiqueta ni indexa. Se acumula de forma invisible, oportunista e insistente. A diferencia del archivo humano, que selecciona y resguarda, este archivo microbiano registra el tiempo a través del sedimento y la deriva, a través de su negativa a permanecer inmóvil. No declara su contenido. Deja rastros.

En *Immaterial Architecture*, Jonathan Hill (2006) sugiere que la arquitectura nunca es solo sustancia física, sino también una forma de orquestar la ausencia, la atmósfera y la idea. La presencia persistente e intangible del polvo se hace eco de esta interacción. Al igual que los efectos inmateriales que describe Hill, el polvo registra la arquitectura más allá de la forma: como tiempo vivido, como materia suspendida, como archivo de lo que permanece.

Para revelar estos rastros, desarrollamos una metodología de *des-limpieza*. La *des-limpieza* abraza la contaminación, posicionando al polvo y a las comunidades microbianas como archivos paralelos que operan junto a los sistemas humanos de documentación. En lugar de tratar la contaminación como algo que debe ser removido, utilizamos la recolección de polvo, el cultivo microbiano y las tecnologías digitales para amplificar las temporalidades no humanas que permanecen invisibles para el análisis convencional, así como para subvertir las formas dominantes de medir el espacio y el tiempo. Esta metodología crea "tecnologías de la contaminación" que desafían la forma tradicional de entender el espacio arquitectónico. La *des-limpieza* aboga por los encuentros entre especies, los revela y los hace posibles, invirtiendo las prioridades tradicionales de la investigación al celebrar la presencia microbiana y el polvo como lugares que generan conocimiento en lugar de contaminantes que deben ser removidos (Ramírez-Figueroa et al., 2025).

El archivo del polvo es un archivo de gestos y atmósferas, lentitud y suspensión. Resiste el borrado no a través de la preservación, sino a través de la persistencia. Habla en texturas y temporalidades a menudo ilegibles para la percepción humana. Y, como todo archivo, contiene una promesa para el futuro, una pregunta sobre qué será recordado, quién podrá leerlo y cómo podría cambiar su significado con el tiempo.

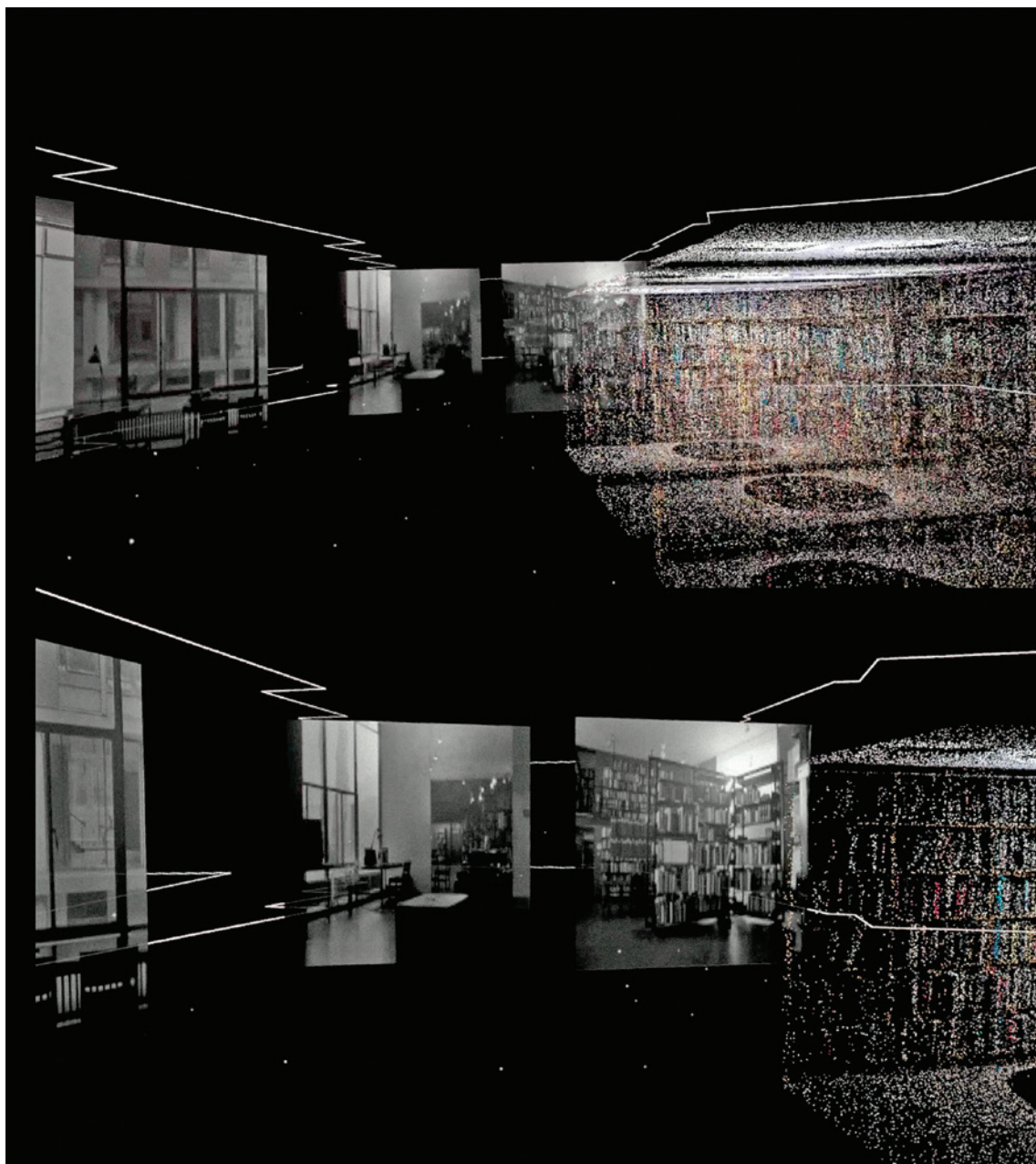
rhythms into affective, embodied experiences. The archive, in our rendering, is not a sealed record but a living milieu of more-than-human memory.

This project asks: What would an archive look like if it were composed not by human hands but by nonhuman agencies? Dust does not categorize. It does not label or index. It accumulates—invisibly, opportunistically, insistently. Unlike the human archive, which selects and safeguards, this microbial archive registers time through sediment and drift, through its refusal to stay still. It does not declare its contents. It leaves traces.

In *Immaterial Architecture*, Jonathan Hill (2006) suggests that architecture is never only physical substance but an orchestration of absence, atmosphere, and idea. Dust's persistent, intangible presence echoes this interplay. Like the immaterial effects that Hill describes, dust registers architecture beyond form: as lived time, as suspended matter, as an archive of what lingers.

To reveal these traces, we developed a methodology of *un-cleaning*. *Un-cleaning* embraces contamination, positioning dust and microbial communities as parallel archives that operate alongside human systems of documentation. Rather than treating contamination as something to be removed, we use dust collection, microbial culturing, and digital technologies to amplify non-human temporalities that remain invisible to conventional analysis, and to subvert dominant ways of measuring space and time. This methodology creates 'technologies of contamination' that challenge traditional understandings of architectural space. *Un-cleaning* advocates for, reveals, and enables interspecies encounters, inverting traditional research priorities by celebrating microbial presence and dust as generative sites of knowledge rather than as contaminants to remove (Ramírez-Figueroa et al., 2025).

Dust's archive is one of gestures and atmospheres, of slowness and suspension. It resists erasure not through preservation, but through persistence. It speaks in textures and temporalities often illegible to human perception. And like every archive, it holds a promise to the future, a question of what will be remembered, who will be able to read it, and how its meaning might shift with time.



Capítulo Uno: Orígenes presenta la nube de puntos 3D de la Biblioteca RCA superpuesta con fotografías de archivo de la distribución original de la década de 1960.

Chapter One: Origins presents the RCA Library 3D point cloud overlaid with archival photographs of the original 1960s layout.

© Carolina Ramírez-Figueroa, Campbell Orme, Laura Selby (2024).

Considerar el polvo como un archivo no humano implica sintonizarnos con el pluriverso: un mundo que no está compuesto por una realidad única y dominante, sino por muchos mundos que coexisten, se entrelazan y están en constante formación (Escobar, 2018). El pluriverso resiste la lógica universalizante de las historias singulares y las ontologías estables y, en su lugar, reconoce una multiplicidad de formas de ser, conocer y recordar.

SOBRE DEVENIR UNA PARTÍCULA DE POLVO

En *The Mushroom at the End of the World*, Anna Tsing (2015) aboga por una práctica de observación: el arte de prestar atención a lo menor, lo olvidado, lo más-que-humano. No se trata simplemente de un modo de observación, sino también de una forma de sintonía: lenta, abierta y receptiva a lo inesperado. Desde esta perspectiva, el polvo se convierte en un medio de conocimiento relacional. Alberga vida microbiana que opera mucho más allá de los marcos temporales de la percepción humana, pero que, sin embargo, participa en la configuración de los espacios que habitamos. Estas microtemporalidades, en gran medida imperceptibles, se acumulan en los rincones y los umbrales, inscribiendo silenciosamente sus propias historias. El archivo viviente del polvo no está hecho para nosotros, pero nos implica.

En la práctica arquitectónica, el conocimiento se ha construido a menudo a través de la autoridad del maestro, la agrimensura, el dibujo técnico y la representación. Pero el polvo resiste tal legibilidad. Nos compele a sintonizar en vez de controlar, a sentir-con en vez de mirar desde arriba. Aquí, la epistemología espacial es inmersiva y recíproca: conocer el polvo es permanecer en sus temporalidades, devenir partícula, encarnar sus duraciones erráticas. En este sentido, nuestros entornos inmersivos no simulan el polvo: invitan a los sujetos arquitectónicos a devenir-con él.

Nos preguntamos: ¿Qué significaría convertirnos en partícula de polvo? No en sentido metafórico, sino experiencial: reimaginar nuestra propia presencia dentro de los flujos materiales y temporales del polvo mismo. A la larga, todos estamos hechos de polvo.

Nuestro sitio para esta exploración fue la biblioteca Kensington del Royal College of Art, un edificio terminado en los años sesenta y remodelado en los ochenta. Diseñado por H. T. Cadbury-Brown, la estructura original albergaba talleres y estudios, espacios dedicados al hacer, la reflexión y la experimentación. A través de fotografías de archivo y del acceso físico al lugar, descubrimos capas de limpieza de la historia espacial, que revelaban rastros de uso, adaptación y abandono.

To consider dust as a nonhuman archive is to attune ourselves to the pluriverse—a world composed not of a singular, dominant reality, but of many worlds, coexisting, entangled, and constantly in the making (Escobar, 2018). The pluriverse resists the universalizing logic of singular histories and stable ontologies, instead recognizing a multiplicity of ways of being, knowing, and remembering.

ON BECOMING A PARTICLE OF DUST

In *The Mushroom at the End of the World*, Anna Tsing (2015) calls for a practice of noticing: an art of attending to the minor, the neglected, the more-than-human. This is not merely a mode of observation, but a form of attunement—slow, open, and responsive to the unexpected. Dust, in this light, becomes a medium of relational knowing. It harbors microbial life that operates far outside the temporal frameworks of human perception, yet nonetheless participates in shaping the spaces we inhabit. These microtemporalities, largely imperceptible, accumulate in corners and along thresholds, quietly inscribing their own histories. The dust living archive is not made for us, but it implicates us.

In architectural practice, knowledge has often been constructed through mastery, surveying, delineating, and rendering. But dust refuses such legibility. It compels us toward attunement rather than control, toward sensing-with rather than seeing from above. The spatial epistemology here is immersive and reciprocal: to know dust is to linger in its temporalities, to become particulate, to embody its erratic durations. In this light, our immersive environments do not simulate dust; they invite architectural subjects to become-with it.

We asked ourselves: What would it mean to become a particle of dust? Not metaphorically, but experientially—to reimagine our own presence within the material and temporal flows of dust itself. After all, we are all made of dust.

Our site for this exploration was the Royal College of Art's Kensington Library, a building completed in the 1960s and reconfigured in the 1980s. Designed by H. T. Cadbury-Brown, the original structure housed workshops and studios—spaces of making, thinking, and experimentation. Through archival photographs and physical access to the site, we uncovered cleaning layers of spatial history, revealing traces of use, adaptation, and abandonment.

Para navegar por estas capas, nos basamos en la noción de “percepción encarnada” de Merleau-Ponty (2012), que considera la percepción no como un acto cognitivo desligado, sino como algo arraigado en el cuerpo vivido y sensible, el “cuerpo-sujeto”. La percepción es un proceso interpretativo y activo, un medio para navegar el mundo a través del movimiento y la sensación. El conocimiento encarnado, en este contexto, se convierte en una forma de saber que surge a través de la experiencia situada, donde el cuerpo mismo se convierte en un modo de indagación.

Guiados por este marco conceptual, buscamos interactuar con el edificio no solo a través del levantamiento o el análisis de datos, sino también mediante una inmersión especulativa. Imaginamos qué podría recordar el polvo de la biblioteca, qué historias podría llevar consigo en silencio. Utilizando métodos de *des-limpieza*, escaneo 3D, narración, mapeo espacial, entornos virtuales, contaminación sonora y medios inmersivos, experimentamos con formas de percibir como polvo: flotando, acumulándose y dispersándose.

NARRATIVAS DEL POLVO

Imaginar cómo nos sentiríamos al convertirnos en una partícula de polvo implica renunciar a la escala temporal humana. Este proyecto se centra en temporalidades no humanas, ciclos de vida, letargo y descomposición que operan mucho más allá del alcance de la percepción humana. Tomando la bacteria *Bacillus subtilis* como nuestra protagonista microbiana, construimos una narrativa especulativa utilizando la realidad virtual para explorar el polvo no como residuo, sino como medio temporal. La *B. subtilis*, común en el suelo y el aire, puede esporular, entrando en un estado de letargo en condiciones adversas y despertando cuando el entorno se vuelve favorable. En condiciones naturales, este microbio se divide cada 20–30 minutos; en el transcurso de sesenta y tres años humanos, puede reproducirse a lo largo de 46.000 generaciones. En cada ciclo, la memoria —genética y ambiental— se comparte, se altera y se pierde (Nicholson et al., 2000).

A partir de esta premisa, desarrollamos un viaje inmersivo en realidad virtual, compuesto inicialmente por diez capítulos, que posteriormente fueron condensados en seis. La experiencia no es simplemente una simulación, sino un reescalamiento del tiempo: una cartografía especulativa de la vida microbiana que se despliega en paralelo con la historia arquitectónica de la Biblioteca del Royal College of Art. En este contexto, la realidad virtual no funciona como una herramienta representacional, sino como una máquina especulativa de escala temporal, un medio para acceder a

To navigate these layers, we drew on Merleau-Ponty's (2012) notion of ‘embodied perception,’ which views perception not as a detached cognitive act, but as something rooted in the lived, sensing body—the ‘body-subject.’ Perception is an interpretive and active process, a means of navigating the world through movement and sensation. Embodied knowledge, in this context, becomes a form of knowing that arises through situated experience, where the body itself becomes a mode of inquiry.

Guided by this framework, we sought to engage with the building not only through data collection or analysis, but through speculative immersion. We imagined what dust might remember of the library, what stories it might silently carry. Using methods of *un-cleaning*, 3D scanning, storytelling, spatial mapping, virtual environments, sonic contamination, and immersive media, we experimented with ways of sensing as dust—hovering, accumulating, and dispersing.

DUST NARRATIVES

To imagine what it might feel like to become a particle of dust is to surrender the human scale of time. This project centers on non-human temporalities, cycles of life, dormancy, and decay that operate far beyond the reach of human perception. Taking the bacterium *Bacillus subtilis* as our microbial protagonist, we constructed a speculative narrative using virtual reality (VR) to explore dust not as residue, but as a temporal medium. *B. subtilis*, common in soil and air, can sporulate, entering a dormant state in adverse conditions and reawakening when the environment becomes favorable. In natural conditions, this microbe divides every 20–30 minutes; over the span of sixty-three human years, it can reproduce across 46,000 generations. In each cycle, memory—genetic and environmental—is shared, altered, and lost (Nicholson et al., 2000).

From this premise, we developed an immersive VR journey, composed of ten initial chapters, later distilled into six. The experience is not simply a simulation, but a re-scaling of time—a speculative cartography of microbial life unfolding in parallel with the architectural history of the Royal College of Art Library. VR, in this context, functions not as a representational tool but as a speculative *temporal-scale machine*, a means of accessing

duraciones y ritmos que de otro modo serían inaccesibles para la percepción humana.

EL VIAJE

La narración se despliega a través de cuatro escenas principales interconectadas, cada una de las cuales es un portal a la coreografía de latencia, resiliencia y transformación del polvo. Comenzamos en la biblioteca del Royal College de los años sesenta aproximadamente. Fotografías de archivo nos permiten restaurar el espacio a su diseño original (antes de la remodelación de los años ochenta). Una voz, encarnada en el polvo, nos atrae, no para observar, sino para devenir:

Incluso cuando la biblioteca se estaba construyendo, la luz de los años sesenta rastreaba mis motas. Ya me asentaba en rincones donde los estudiantes aún no habían dejado huellas, formando haces enredados de detritos humanos y provenientes del edificio: una incubadora de memorias microbianas. Durante más de cinco décadas, he ido a la deriva, me he acumulado y he persistido.

A partir de aquí, el cuerpo comienza su disolución. La forma humana se distorsiona; la escala colapsa. Nos volvemos partículas, seres microscópicos. La biblioteca se desvanece. La oscuridad se apodera de este espacio suspendido a medida que entramos en el proceso de *esporulación*: no es una muerte, sino una latencia. Un tiempo plegado. Nada se mueve; todo espera. El entorno se aquieta, el paisaje sonoro se reduce a suaves distorsiones, respiraciones desvanecidas. Un único punto de luz permanece en la penumbra.

Entonces, se produce un cambio. El microbio despierta. La luz, el color y el movimiento regresan. Nos encontramos con el mundo de nuevo, como entidades en flor. El cuerpo ya no es singular, sino plural. La *B. subtilis* se divide, se replica y se propaga. Estamos inmersos en una cascada generacional, invisible, inconmensurable para el tiempo humano:

Nos dividimos, nos multiplicamos, morimos y nos regeneramos. 46.000 generaciones en términos humanos, más de lo que las personas pueden olvidar. Mis colonias bacterianas se aferran, se adhieren, se infiltran y contaminan múltiples espacios. A través del tiempo elástico, mis datos generacionales transportan fragmentos de piel, fibras textiles, rastros de Penicillium y Aspergillus, que llegan con los libros, con los cuerpos, con el tiempo, atravesando las generaciones. Soy el archivo que los archivos humanos consideran abyecto; escribimos en frecuencias que el oído humano no puede percibir.

durations and rhythms otherwise inaccessible to human perception.

THE JOURNEY

The narrative unfolds across four main interconnected scenes, each a portal into dust's choreography of latency, resilience, and transformation. We begin in the RCA Library, circa the 1960s. Archival photographs restore the space to its original layout before the 1980s refurbishments. A voice, embodied in the dust, draws us in—not to observe, but to *become*:

Even when the library was being built, light from the '60s traced my motes. I was already settling into corners where students hadn't yet worn paths, forming tangled bundles of human and building detritus—an incubator of microbial memories. For over five decades, I have drifted, accumulated, and persisted.

From here, the body begins its dissolution. The human form distorts; scale collapses. We become particulate, microscopic. The library vanishes. In this suspended space, darkness takes over as we enter *sporulation*, not a death, but a latency. A folded time. Nothing moves; everything waits. The environment is stilled, the soundscape reduced to soft distortions, faded breaths. A single spot of light lingers in the gloom.

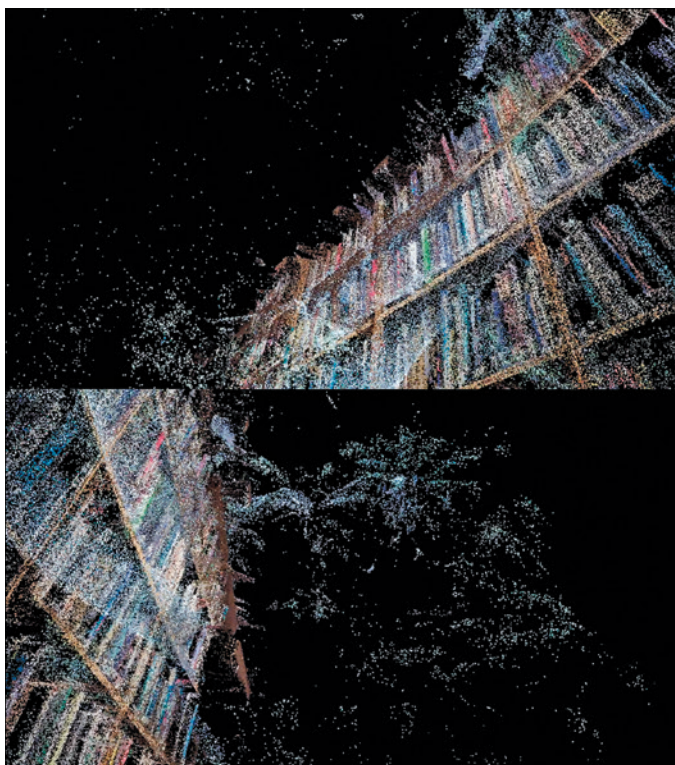
Then, a shift. The microbe awakens. Light, color, and movement return. We encounter the world anew, as entities in bloom. The body is no longer singular but plural. *B. subtilis* divides, replicates, and spreads. We are immersed in a generational cascade, unseen, unmeasured by human time:

We divide, multiply, die, and regenerate. 46,000 generations in human terms—more than people can forget. My bacterial colonies hold onto, stick to, seep into, and contaminate multiple spaces. Through elastic time, my generational data carries the fragments of skin, textile fibers, traces of Penicillium and Aspergillus—arriving with books, with bodies, with time, traversing the generations. I am the archive that human archives find abject; we write in frequencies that human hearing cannot perceive.

Capítulo Tres: Despertar representa una escena en la que la escala se desestabiliza y la percepción se reconfigura, permitiendo al público experimentar el espacio desde una perspectiva de partícula.

Chapter Four: Awakening depicts a scene where scale destabilises and perception reconfigures, allowing the audience to experience the space from a particle perspective.

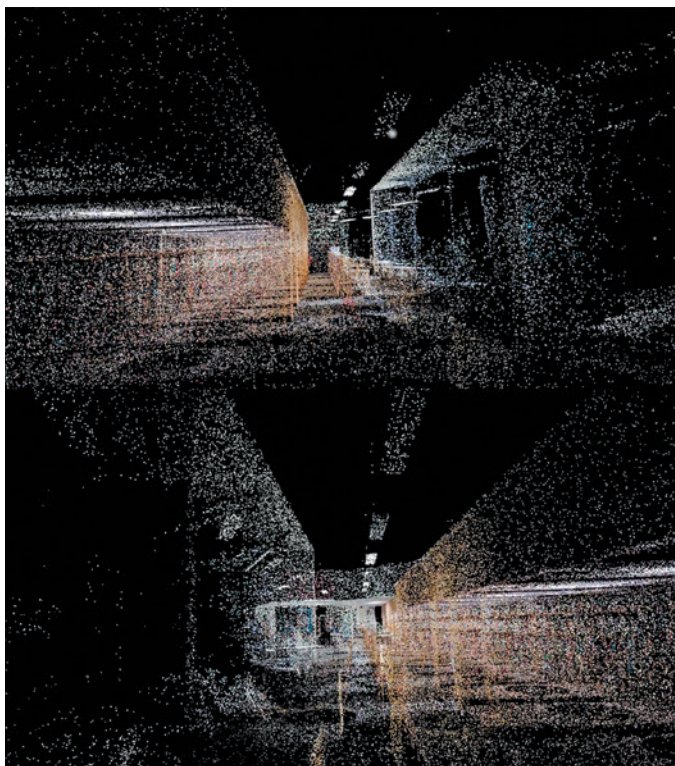
© Carolina Ramírez-Figueroa, Campbell Orme, Laura Selby (2024).



Capítulo Cuatro: Despertar concluye la narrativa de realidad virtual con una visualización de la nube de puntos 3D de la Biblioteca RCA en su distribución actual.

Chapter Four: Awakening concludes the VR narrative with a visualisation of the RCA Library 3D point cloud in its present-day layout.

© Carolina Ramírez-Figueroa, Campbell Orme, Laura Selby (2024).



La biblioteca reaparece, alterada, continua. El polvo ha conectado lo que fue con lo que es. La narrativa de la realidad virtual concluye en la biblioteca actual, pero el espacio ahora carga con el peso del tiempo microbiano acumulado. Los participantes, tras haber encarnado al microbio, regresan transformados: han experimentado un ciclo de vida miles de veces alejado de la temporalidad humana. El polvo, aquí, ya no es materia inerte, sino una entidad viva y temporal, un medio de memoria, de persistencia, de infiltración.

LA REALIDAD VIRTUAL COMO AMPLIFICADOR TEMPORAL

En este proyecto, la realidad virtual no actúa simplemente como un medio, sino como un amplificador temporal, revelando ritmos temporales que superan los umbrales de la percepción humana: paisajes microbianos ultrasónicos que se hacen perceptibles a través de la inmersión encarnada. En lugar de limitarse a visualizar la vida microbiana, la realidad virtual nos permite *sentir* su tiempo: comprimido, plegado, multiplicado. A través de este proceso, el polvo emerge como artefacto y como actor, un archivo que resiste la clasificación institucional, un testigo del lento metabolismo del espacio.

La des-limpieza deja al descubierto todos mis presentes, pasados y futuros. Intentas limpiarme con aerosoles, paños y filtros, pero sigo ahí: asentándome sobre superficies, definiendo objetos, moviéndome de pulmón en pulmón, mi yo particulado y microbiano desplazándose a través de tiempos y espacios.

El entorno construido, durante mucho tiempo considerado estático, se revela poroso, vivo y coproducido por agentes no humanos. La temporalidad del polvo contamina la lógica lineal del tiempo arquitectónico, filtrándose a través de superficies, décadas y cuerpos. Al hacerlo, evoca la reflexión de Mary Douglas sobre la suciedad, que invita a reflexionar sobre la relación entre el orden y el desorden, el ser y el no ser, la forma y lo informe, y la vida y la muerte (1996).

En espacios que pasan de la experimentación a la innovación, con superficies pulidas y oportunidades de promoción, yo soy el desorden, la contaminación y la incómoda evidencia de la decadencia institucional. Soy el recordatorio indeseado de los cuerpos que se desprenden, del tiempo que se acumula, del espacio que se vuelve temporal, de las vidas no humanas que se niegan a ser contenidas o categorizadas en los archivos humanos del tiempo y el espacio.

Aquí, la realidad virtual se convierte en un laboratorio sensorial y ontológico, una especulación encarnada, donde la escala se desestabiliza y la percepción se reconfigura. Nos

The library reappears, altered, continuous. Dust has connected what was with what is. The VR narrative concludes in the present-day library, yet the space now carries the weight of accumulated microbial time. Participants, having embodied the microbe, return changed: they have experienced a life cycle thousands of times removed from human temporality. Dust, here, is no longer inert matter but a living, temporal entity, a medium of memory, of persistence, of seepage.

VR AS TEMPORAL AMPLIFIER

In this project, virtual reality acts not merely as a medium but as a temporal amplifier, revealing temporal rhythms that exceed the thresholds of human sensation—ultrasonic microbial landscapes made perceptible through embodied immersion. Rather than simply visualizing microbial life, VR allows us to *feel* its time: compressed, folded, multiplied. Through this process, dust emerges as both artifact and actor, an archive that resists institutional classification, a witness to the slow metabolism of space.

Un-cleaning glimpses all my presents, pasts, and futures. You try to clean me away with sprays, cloths, and filters, yet I remain: settling onto surfaces, defining objects, moving from lung to lung, my particulate and microbial self shifting through times and spaces.

The built environment, long thought of as static, is revealed as porous, alive, and co-produced by non-human agents. The temporality of dust contaminates the linear logic of architectural time, seeping across surfaces, decades, and bodies. In doing so, it echoes Mary Douglas's reflection on dirt, which invites reflection on the relation of order to disorder, being to non-being, form to formlessness, and life to death (1996).

In spaces that move from experimentation to innovation, with polished surfaces and promotional opportunities, I am disorder, contamination, and uncomfortable evidence of institutional decay. I am the unwelcome reminder of bodies that shed, of time that accumulates, of space made temporal—of non-human lives that refuse to be contained or categorized in human archives of time and space.

Here, VR becomes a sensorial and ontological laboratory, an embodied speculation, where scale destabilizes and perception reconfigures. It enabled

permitió explorar el conocimiento experiencial desde una perspectiva no humana, traduciendo procesos microbianos en encuentros inmersivos y afectivos.

Este archivo especulativo no ofrece narrativas claras ni interpretaciones estables. En cambio, invita al participante a deambular, como el polvo, a través de atmósferas estratificadas. Invita a reflexionar sobre los ciclos de la vida microbiana, sobre la resistencia de las entidades no humanas como testigos silenciosos del cambio. Nos desafía a reconsiderar el tiempo, la memoria y el espacio: ¿Cómo son co-construidos por fuerzas humanas y no humanas? ¿Cómo podrían los agentes imperceptibles dar forma a las historias integradas en nuestros entornos?

La realidad extendida (XR) permitió una forma de traducción perceptual, ofreciendo no una representación, sino una transformación. Nos permitió encontrar el polvo no solo como materia, sino también como un modo de devenir. Al hacerlo, sugirió una temporalidad distinta, una forma diferente de presencia: una que no se centra en el control ni en la claridad, sino en el entrelazamiento, la suspensión y la acumulación lenta.

Imaginar cómo nos sentiríamos al convertirnos en una partícula de polvo, aunque solo fuera por tres minutos, requería algo más que una simulación. Requería desaprender. Desmontamos la gramática consabida de la realidad virtual: el horizonte estabilizador, el fiable plano de tierra, la orientación celestial ofrecida por *skyboxes* o soles. En su lugar, expandimos el campo de visión, disolviendo los marcos perspectivistas que privilegian la mirada humana vertical o erguida. Se recalibró la escala, las partículas florecieron o se contrajeron a lo largo de los capítulos, empujando a los participantes a un registro espacial inestable, donde el tamaño ya no se correspondía con la importancia o la identidad. Estos gestos no fueron estéticos sino ontológicos: un desplazamiento deliberado hacia un modo no humano de percepción.

Para construir esta realidad especulativa, comenzamos con los datos materiales del sitio. Utilizando un escáner Leica BLK, capturamos nubes de puntos LIDAR en múltiples sitios de la Biblioteca del Royal College. Unimos estos escaneos discretos en Cyclone Register 360, formando un único archivo .PLY que contenía tanto la precisión del escaneo como la naturaleza efímera del polvo. Pero, en lugar de colapsar el entorno en una sola malla, mantuvimos su porosidad. En CloudCompare, la nube de puntos fue segmentada y reducida a fragmentos modulares más pequeños. Se trató de una decisión tanto técnica como conceptual: al dispersar la arquitectura en nubes de puntos

us to explore experiential knowledge from a nonhuman perspective, translating microbial processes into immersive, affective encounters.

This speculative archive does not offer clear narratives or stable interpretations. Instead, it invites the participant to drift—like dust—through layered atmospheres. It prompts reflection on the cycles of microbial life, on the endurance of nonhuman entities as silent witnesses to change. It challenges us to reconsider time, memory, and space: How are they co-constructed by human and nonhuman forces? How might imperceptible agents shape the stories embedded in our environments?

Extended reality (XR) enabled a form of perceptual translation, offering not representation but transformation. It allowed us to encounter dust not only as matter but as a mode of becoming. In doing so, it suggested a different temporality, a different form of presence—one that is not centered on control or clarity, but on entanglement, suspension, and slow accumulation.

To imagine what it might feel like to become a particle of dust, even if only for three minutes, required more than simulation. It required unlearning. We stripped away the familiar grammar of virtual reality: the stabilizing horizon, the reliable ground plane, the celestial orientation offered by *skyboxes* or suns. Instead, we expanded the field of view, dissolving the perspectival frameworks that privilege the upright human gaze. Scale was recalibrated, particles bloomed or shrank across chapters, pushing participants into an unstable spatial register where size no longer corresponded to importance or identity. These gestures were not aesthetic but ontological: a deliberate shift toward a non-human mode of sensing.

To construct this speculative reality, we began with the material data of the site. Using a Leica BLK scanner, we captured LIDAR point clouds of the RCA Library across multiple sites. These discrete scans were stitched together in Cyclone Register 360, forming a single .PLY file that held both the precision of the scan and the ephemerality of dust. But instead of collapsing the environment into a single mesh, we maintained its porousness. In CloudCompare, the point cloud was sliced and decimated into smaller, modular fragments. This was both a technical and conceptual decision: by dispersing the architecture

estratificadas, reflejamos la lógica particulada del propio polvo, pero también nos aseguramos de que la nube de puntos pudiera renderizarse en tiempo real en un visor de realidad virtual autónomo (es decir, sin conexión a PCVR).

Tres elementos se convirtieron en el contenedor de estos fragmentos: una aplicación Unity personalizada con el código que ejecuta la lógica de la experiencia; las nubes de puntos renderizadas como objetos a través del complemento PCX; y la animación programada. La experiencia se desarrolló sin tutoriales ni instrucciones. Sin objetivos. Sin interfaz mecánica. Una breve introducción oral marcaba el comienzo. Una vez dentro, los participantes eran conducidos por un hilo invisible: una coreografía *on-rails* que cambiaba sus coordenadas espaciales entre escenas. Independientemente de dónde vagaran, eran suavemente devueltos al centro del mundo de cada capítulo, como si la gravedad hubiera cambiado su origen. Sus cuerpos, sin ataduras de cables ni seguimiento externo, se movían libremente en el espacio.

Elegimos Quest 3 en lugar de PCVR con cable para dar prioridad a esta sensación de desplazamiento encarnado, permitiendo a los participantes habitar la ecología especulativa en sus propios términos. La navegación era intuitiva, con rotaciones simples, cambios cardinales, lo justo y necesario para mantener la ficción de estar flotando.

El paisaje sonoro no era menos intencionado. Un sistema de sonido espacial multicanal rodeaba la sala, mientras las texturas sonoras entrelazadas de decaimiento espacial se transformaban y mutaban, envolviendo al oyente en un *polvo* vibratorio. El sonido no era un mero trasfondo, sino la atmósfera, el medio y la guía. Texturas en bucle formaban un telón de fondo ambiental, mientras las voces en *off* emergían y retrocedían como ecos de pensamientos, entretejidos en cada capítulo. El participante no se limitaba a escuchar, sino que se veía envuelto en —y se integraba a— un campo sonoro que lo ayudaba a traducir el tiempo microbiano en una experiencia sentida.

EL SONIDO COMO MEDIADOR TEMPORAL

El sonido sostenía el hilo temporal: sutiles variaciones en el tono, la densidad y la textura configuraban el transcurso del tiempo mismo. El público recorría cuatro etapas: la zumbante presencia archivística de los años sesenta, la quietud del polvo aletargado, la protuberancia creciente de la transformación microbiana y, por último, el ambiente tranquilo de la biblioteca actual. El sonido se convertía en un reloj invisible, marcando transiciones demasiado delicadas para que el ojo pudiera percibir las.

into layered point clouds, we mirrored the particulate logic of dust itself, but also ensured that the point cloud could be rendered in real-time on an untethered (i.e., non-PCVR) headset.

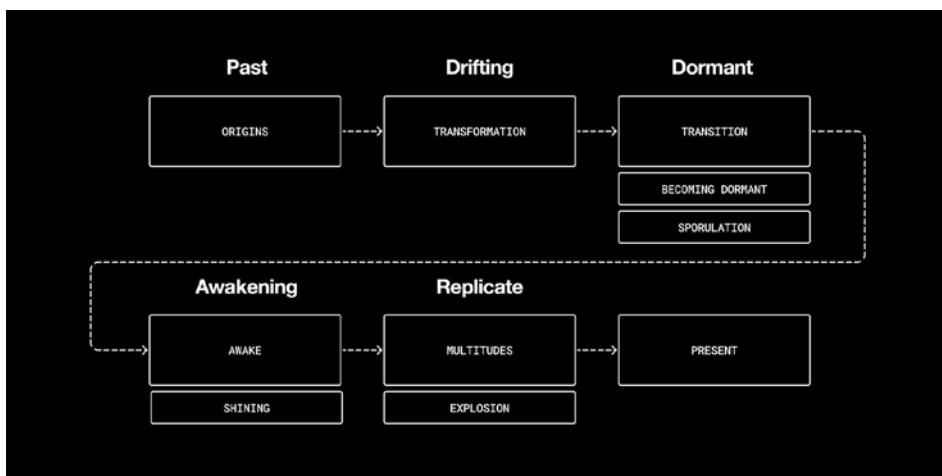
A custom Unity application with the code running the experience logic; the point clouds rendered as objects via the PCX plugin; and scripted animation then became the container for these fragments. The experience unfolded without tutorials or instructions. No objectives. No mechanical interface. A brief spoken introduction marked the beginning. Once inside, participants were carried along an invisible thread—an ‘on-rails’ choreography that shifted their spatial coordinates between scenes. Regardless of where they wandered, they were gently returned to the center of each chapter’s world, as if gravity had changed its source. Their bodies, untethered by cords or external tracking, moved freely in the space.

We chose Quest 3 over tethered PCVR to prioritize this sense of embodied roaming, allowing participants to inhabit the speculative ecology on their own terms. Navigation was intuitive, simple rotations, cardinal shifts, just enough to sustain the fiction of floating.

The sonic landscape was no less intentional. A multichannel spatial sound system encircled the room, as interwoven sonic textures, spatial decay shifted and morphed, encapsulating the listener in vibrational *dust*. Sound was not background but atmosphere, medium, and guide. Looped textures formed an ambient backdrop, while voiceovers emerged and receded like echoes of thought, woven into each chapter. The participant did not simply listen—they were enveloped and embedded in a sonic field that helped translate microbial time into a felt experience.

SOUND AS TEMPORAL MEDIATOR

Sound held the temporal thread: subtle shifts in tone, density, and texture shaped the unfolding of time itself. Audiences moved through four stages: a humming archival presence of the 1960s, the stillness of dormant dust, a swelling crescendo of microbial transformation, and, finally, the quiet ambience of the present-day library. Sound became the invisible clock, marking transitions too delicate for the eye alone to perceive.



ARRIBA Vista general de los diez capítulos narrativos originales, posteriormente condensados en seis.

ABOVE Overview of the ten original narrative chapters, later distilled into six.

© Carolina Ramirez-Figueroa, Campbell Orme (2024).

ABAJO Grabaciones de audio in situ capturadas para la sonificación del polvo.

BELOW On-site audio recordings captured for the sonification of dust.

© Laura Selby (2024).

El sonido se convirtió en un mediador entre escalas de ser y tiempo: una resonancia permeable y entrelazada que transporta y contamina a través de los límites. A diferencia de la visión, que a menudo privilegia la distancia, el encuadre y el control, el sonido sumerge. Rodea y satura, entra en el cuerpo y pliega el espacio en afecto. Permitió a los participantes no solo percibir el tiempo microbiano, sino también habitarlo, permanecer en sus ritmos, ir a la deriva por sus intervalos. A través del sonido, uno podría convertirse en polvo: sentir la inercia del aletargamiento, la repentina urgencia de la activación, el peso y la deriva del tiempo geológico profundo.

Este no fue simplemente un proyecto de representación sonora. Abordamos el polvo como un archivo resonante, uno que podía activarse no a través de la lectura, sino de la vibración y el tacto, y luego encarnarse a través de la escucha. Las grabaciones de campo de ambientes del entorno y lugares de recolección de polvo, capturadas con micrófonos ultrasónicos, se convirtieron en la materia prima de este proceso. Estas grabaciones, superpuestas con audio sampleado de una película estudiantil del Royal College de los años sesenta, fueron luego manipuladas mediante síntesis granular, estiramiento temporal y decodificación ultrasónica, revelando texturas y ritmos que existen fuera de los umbrales de la audición humana sin asistencia.

De este material surgió un paisaje sonoro microbiano, guiado no por la estructura musical convencional, sino por las lógicas de la transformación microbiana. Los campos sonoros dispersos evocaban latencia y quietud; las frecuencias bajas y temblorosas señalaban una presencia por debajo del umbral de percepción; los repentinos crescendos armónicos sugerían un crecimiento exponencial o floración. La composición fue menos una obra de autoría que una colaboración, una práctica de escuchar con el polvo, de sintonización con sus duraciones silenciosas y sus potencialidades latentes.

El paisaje sonoro funcionó como algo más que una capa atmosférica, convirtiéndose en un medio de complejidad ecológica. Las frecuencias superpuestas y las duraciones no lineales se desplegaron como las propias vidas microbianas: contingentes, impredecibles, profundamente entrelazadas. A través de esta ecología sonora, se invitó al público a percibir lo inaprensible: acceder emocional y corporalmente a los ciclos de vida, las transformaciones y las interdependencias de los seres microbianos.

De este modo, el sonido tradujo el tiempo microbiano en experiencia afectiva. No pretendía simular la biología, sino encarnar sus procesos. Representar el archivo no como

Sound became a mediator between scales of being and time—a permeable, entangled resonance that carries and contaminates across boundaries. Unlike vision, which often privileges distance, framing, and control, sound immerses. It surrounds and saturates, entering the body and folding space into affect. It enabled participants not only to perceive microbial time, but to inhabit it—to linger in its rhythms, to drift through its intervals. Through sound, one might become dust: to sense the inertia of dormancy, the sudden urgency of activation, the weight and drift of deep geological time.

This was not merely a project of sonic representation. We approached dust as a resonant archive, one that could be activated, not through reading, but through vibration and touch, then embodied through listening. Field recordings of ambient environments and dust-collecting sites, captured using ultrasonic microphones, became the raw material of this process. These recordings, layered with sampled audio from a 1960s RCA student film, were then manipulated through granular synthesis, time-stretching, and ultrasonic decoding, revealing textures and rhythms that exist outside the thresholds of unaided human hearing.

From this material emerged a microbial soundscape, guided not by conventional musical structure but by the logics of microbial transformation. Sparse sonic fields evoked latency and stillness; low, trembling frequencies signaled presence beneath perception; sudden harmonic swells suggested exponential growth or bloom. The composition was less an authorship than a collaboration, a practice of listening with dust, attuning to its silent durations and latent potentialities.

The soundscape functioned as more than an atmospheric layer, it became a medium of ecological complexity. Layered frequencies and non-linear durations unfolded like microbial lives themselves: contingent, unpredictable, deeply entangled. Through this sonic ecology, audiences were invited to sense the ungraspable—to emotionally and corporeally access the life cycles, transformations, and interdependencies of microbial beings.

In this way, sound translated microbial time into affective experience. It did not aim to simulate biology, but to embody its processes. To render the archive not as a static repository, but as a

un repositorio estático, sino como una presencia viva y cambiante. Cada encuentro sonoro se convertía en una especie de inscripción, un nuevo rastro en la memoria multiespecie del polvo. Aquí, el archivo no se consulta, sino que se co-compone: un espacio donde el polvo escucha de vuelta.

CONCLUSIONES

Este proyecto demuestra cómo los medios interactivos, en particular la realidad virtual, pueden sintonizarnos con temporalidades microbianas sin reforzar paradigmas tecnocráticos. A través de una metodología de *des-limpieza*, rechazamos la instrumentalización de las herramientas digitales con fines de vigilancia, captura o medición (Ramírez-Figueroa et al., 2025). En su lugar, posicionamos la realidad virtual como una *máquina de escala temporal*, un medio para habitar el tiempo elástico que permite encuentros con organismos invisibles que habitan dentro, sobre y alrededor del entorno construido.

Nuestra metodología destaca el potencial de la realidad virtual no solo para visualizar, sino también para revelar la presencia persistente de la vida microbiana: temporalidades que exceden la percepción humana pero permanecen integradas en el espacio arquitectónico. En su primera iteración, *Materialised Temporality of Dust* (Ars Electronica, 2024) combinó tecnologías de escaneo con una representación especulativa de la memoria, la latencia y la agencia del polvo. Mientras la documentación arquitectónica tradicional mediante LIDAR privilegia la claridad y la precisión, la *des-limpieza* acoge la ambigüedad, la distorsión y la porosidad. Este enfoque condujo a la identificación de frecuencias ultrasónicas de 40 kHz, inaudibles para el oído humano pero saturadas con la memoria biológica de aproximadamente 46.000 generaciones de *Bacillus subtilis* que habitaron el Royal College of Art durante más de sesenta años.

En este contexto, el polvo se convierte en algo más que un residuo: emerge como bio-archivo y medio temporal. A través de sus habitantes microbianos, espacializa el tiempo y temporaliza el espacio, amplificando las prácticas de creación de mundos de las entidades no humanas. Basándonos en la noción de *materia vibrante* de Jane Bennett (2010), sugerimos que las comunidades bacterianas presentes en el polvo no son detritos pasivos, sino participantes activos en la configuración y contaminación de nuestros entornos. La realidad virtual ofrece un medio para interactuar con la arquitectura como una estructura estratificada de múltiples temporalidades, en la que se puede acceder simultáneamente a los pasados, los presentes y los futuros.

living, shifting presence. Each sonic encounter became a kind of inscription, a new trace in dust's multispecies memory. Here, the archive is not consulted but co-composed: a space where dust listens back.

CONCLUSIONS

This project demonstrates how interactive media, particularly virtual reality, can attune us to microbial temporalities without reinforcing technocratic paradigms. Through a methodology of *un-cleaning*, we reject the instrumentalization of digital tools for purposes of surveillance, capture, or measurement (Ramírez-Figueroa et al., 2025). Instead, we position VR as a *temporal-scale machine*, a means of inhabiting elastic time that enables encounters with unseen organisms dwelling within, upon, and around the built environment.

Our methodology foregrounds VR's potential not only to visualize but also to reveal the persistent presence of microbial life—temporalities that exceed human perception yet remain embedded in architectural space. In its early iteration, *Materialised Temporality of Dust* (Ars Electronica, 2024) brought together scanning technologies with a speculative rendering of dust's memory, latency, and agency. While traditional architectural documentation through LIDAR privileges clarity and precision, *un-cleaning* embraces ambiguity, distortion, and porousness. This approach led to the identification of ultrasonic frequencies at 40 kHz, which are inaudible to the human ear but saturated with the biological memory of approximately 46,000 generations of *Bacillus subtilis* inhabiting the Royal College of Art over sixty years.

In this context, dust becomes more than residue; it emerges as both bio-archive and temporal medium. Through its microbial inhabitants, it spatializes time and temporalizes space, amplifying the worldmaking practices of non-human entities. Drawing on Jane Bennett's notion of *vibrant matter* (2010), we suggest that bacterial communities within dust are not passive detritus but active participants in shaping and contaminating our environments. VR offers a means to engage with architecture as a layered structure of multiple temporalities, where pasts, presents, and futures are accessible simultaneously.

Invocando el concepto de “materia fuera de lugar” propuesto por Mary Douglas (1996), enmarcamos la contaminación como una fuerza generativa más que como una amenaza al orden. Esto cobra especial relevancia en archivos y bibliotecas, donde el polvo perturba la lógica institucional de conservación y control. El acto de *des-limpiar* no solo hace visibles los rastros microbianos, sino que también destaca su importancia política y temporal. Plantea preguntas sobre la exclusión, la abyección y las formas de resistencia que persisten más allá de la curatoría humana.

El polvo resiste la obsesión de la arquitectura con el orden y la legibilidad. Sus archivos son ilegibles, no porque carezcan de significado, sino porque operan en escalas y ritmos que exceden la representación arquitectónica. Preservan no a través de la fidelidad, sino mediante la transformación. Se trata de una negativa temporal, una resistencia indisciplina a las líneas de tiempo orientadas a la eficiencia, la linealidad y el progreso.

Desde esta perspectiva, la transformación de las instituciones creativas —como el cambio del Royal College of Art desde sus orígenes experimentales en los años sesenta hasta un presente más orientado a la innovación—, es también una narrativa microbiana. El polvo registra este cambio. Nos recuerda que los edificios no son dominios estáticos ni exclusivamente humanos. Están habitados, disputados y continuamente remodelados por interacciones multiespecie.

Al reposicionar el polvo como un archivo multiespecie, en sintonía con el llamado de Derrida a repensar el archivo más allá de sus límites formales, desafiamos las nociones convencionales de autoría arquitectónica. En su lugar, proponemos un método historiográfico que escucha las formas sonoras y temporales de la contaminación. Estas formas revelan el entorno construido como un espacio de coexistencia y complejidad, más que como uno que deba ser purificado o controlado.

Presionar *play* en el archivo microbiano del polvo implica abordar la arquitectura no como un artefacto terminado, sino como un entrelazamiento vivo y permeable de materia y memoria. Al hacerlo, reconocemos que nuestros entornos construidos nunca están totalmente bajo nuestro control y que siempre son cocreados por una persistencia más-que-humana. **m**

Invoking Mary Douglas's (1996) concept of 'matter out of place,' we frame contamination as a generative force rather than a threat to order. This becomes particularly relevant in archives and libraries, where dust disrupts institutional logics of preservation and control. The act of *un-cleaning* not only makes microbial traces visible, but also highlights their political and temporal significance. It raises questions about exclusion, abjection, and the forms of endurance that persist beyond human curation.

Dust resists architecture's obsession with order and legibility. Its archives are illegible, not because they lack meaning, but because they operate on scales and rhythms that exceed architectural representation. They preserve not through fidelity but through transformation. This is a temporal refusal, an unruly resistance to timelines of efficiency, linearity, and progress.

Viewed from this perspective, the transformation of creative institutions, such as the Royal College of Art's shift from its experimental origins in the 1960s to a more innovation-driven present, is also a microbial narrative. Dust records this shift. It reminds us that buildings are not static nor exclusively human domains. They are inhabited, contested, and continually reshaped by multispecies interactions.

By repositioning dust as a multispecies archive, echoing Derrida's call to rethink the archive beyond its formal limits, we challenge conventional notions of architectural authorship. We propose instead a historiographic method that listens to sonic and temporal forms of contamination. These reveal the built environment as a space of coexistence and complexity, rather than one to be purified or controlled.

To press play on dust's microbial archive is to engage architecture not as a finished artifact, but as a living, permeable entanglement of matter and memory. In doing so, we recognize that our built environments are never fully under our control and are always co-authored by more-than-human persistence. **m**

REFERENCIAS REFERENCES

- BENNETT, J. (2010). *Vibrant Matter: A Political Ecology of Things*. Duke University Press.
- DERRIDA, J. (1995). *Archive Fever: A Freudian Impression*. University of Chicago Press.
- DOUGLAS, M. (1996). *Purity and Danger*. Routledge.
- ESCOBAR, A. (2018). *Designs for the Pluriverse: Radical Interdependence, Autonomy, and the Making of Worlds*. Duke University Press. <https://doi.org/10.1215/9780822371816>
- HILL, J. (2006). *Immaterial Architecture*. Routledge.
- HUTTENHOWER, C., GEVERS, D., KNIGHT, R., ABUBUCKER, S., BADGER, J. H., CHINWALLA, A. T., CREASY, H. H., EARL, A. M., FITZGERALD, M. G., FULTON, R. S., GIGLIO, M. G., HALLSWORTH-PEPIN, K., LOBOS, E. A., MADUPU, R., MAGRINI, V., MARTIN, J. C., MITREVA, M., MUZNY, D. M., SODERGREN, E. J., ... THE HUMAN MICROBIOME PROJECT CONSORTIUM. (2012). Structure, Function and Diversity of the Healthy Human Microbiome. *Nature*, 486(7402), 207–214. <https://doi.org/10.1038/nature11234>
- MARDER, M. (2016). *Dust*. Bloomsbury.
- MERLEAU-PONTY, M. (2012). *Phenomenology of Perception* (D. A. Landes, Trans.). Routledge.
- NICHOLSON, W. L., MUNAKATA, N., HORNECK, G., MELOSH, H. J., & SETLOW, P. (2000). Resistance of *Bacillus* Endospores to Extreme Terrestrial and Extraterrestrial Environments. *Microbiology and Molecular Biology Reviews: MMBR*, 64(3), 548–572. <https://doi.org/10.1128/MMBR.64.3.548-572.2000>
- NIXON, R. (2011). *Slow Violence and the Environmentalism of the Poor*. Harvard University Press.
- OTERO-PAILOS, J. (2010). *Architecture's Historical Turn: Phenomenology and the Rise of the Postmodern*. University of Minnesota Press. <https://doi.org/10.5749/minnesota/9780816666034.001.0001>
- OTERO-PAILOS, J. (2016). The Ethics of Dust. In E. Eliasson & H. U. Obrist (Eds.), *Experiment Marathon* (pp. 158–161). Serpentine Gallery; Koenig Books.
- OWENS, J. (2022). *Dust: The Modern World in a Trillion Particles*. Hodder & Stoughton.
- RAMIREZ-FIGUEROA, C., NEVIN, A., & ORME, C. (2025). The Materialised Temporality of Dust: Developing a Biodesign Methodology to Spatialise Time and Temporalise Space. *Research Directions: Biotechnology Design*, 3, e4. <https://doi.org/10.1017/btd.2024.21>
- TSING, A. L. (2015). *The Mushroom at the End of the World: On the Possibility of Life in Capitalist Ruins*. Princeton University Press.
- YUSOFF, K. (2018). *A Billion Black Anthropocenes or None*. University of Minnesota Press.

El material de audio referido en este texto puede ser consultado mediante este código QR →
Field recordings referenced in this text can be accessed through this QR code →

