

<https://raco.cat/index.php/Artnodes>

ARTÍCULO

Estéticas del vacío: arte, espacio ultraterrestre y basura espacial

Alicia Macías-Recio

Universidad Internacional de La Rioja

Fecha de presentación: abril 2025

Fecha de aceptación: febrero 2026

Fecha de publicación: febrero 2026

Cita recomendada

Macías-Recio, Alicia. 2026. «Estéticas del vacío: arte, espacio ultraterrestre y basura espacial». *Artnodes*, no. 38. UOC. [Fecha de consulta: dd/mm/aa]. <https://doi.org/10.7238/artnodes.v0i38.433065>



Los textos publicados en esta revista están sujetos –si no se indica lo contrario– a una licencia de Reconocimiento 4.0 Internacional de Creative Commons. La licencia completa se puede consultar en <https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/deed.es>

Resumen

El presente artículo explora la problemática de los desechos espaciales, y busca aportar una perspectiva crítica que entrelace la tecnociencia con las prácticas artísticas. Partiendo del reconocimiento de los efectos y devenires de la basura espacial, se plantea la necesidad de ampliar el debate sobre el desarrollo sostenible más allá de la superficie terrestre. Así, se analizan los desechos espaciales como una controversia socioambiental, en cierto modo desatendida, cuyas implicaciones ecológicas, sociales y simbólicas requieren una respuesta interdisciplinar. En este marco, el texto examina cómo ciertas expresiones artísticas, como la serie fotográfica *UNIDS* (Paglen 2023) o el proyecto *Adrift* (Le Couteur y Ryan 2022), entre otras, permiten visibilizar lo oculto y traducir a la experiencia sensible una problemática que resulta ajena a los imaginarios colectivos. Finalmente, se propone una «alfabetización ecosocial» (Muño 2023, 165) enraizada en lo estético para fomentar la agencia colectiva y promover un habitar el espacio más responsable.

Palabras clave

desechos espaciales; arte; tecnociencia; desarrollo sostenible; Antropoceno

*Vacuum aesthetics: art, ultra-terrestrial space and space debris***Abstract**

This article explores the problem of space debris and aims to offer a critical perspective that links techno-science with artistic practices. Recognising the impact and accumulation of space debris, it highlights the need to extend the debate on sustainable development beyond Earth's surface. Therefore, space debris is analysed as a socio-environmental, somewhat overlooked controversy, whose ecological, social, and symbolic implications demand an interdisciplinary response. Within this context, the text investigates how certain artistic expressions, such as the photographic series UNIDS (Paglen 2023) and the Adrift project (Le Couteur & Ryan 2022), among others, enable us to see the hidden and transform a problem outside collective imaginaries into a sensitive experience. Ultimately, an aesthetically rooted "echosocial literacy" (Muñoz 2023, 165) is proposed to foster collective agency and encourage a more responsible approach to inhabiting space.

Keywords

space debris; art; techno-science; sustainable development; Anthropocene

Introducción

Al hablar de lo digital, solemos referirnos a las aplicaciones y los datos que mueven el mundo virtual, y a cómo estos intercambios han dado lugar a una contemporaneidad hiperconectada y multidisciplinar, llena de posibilidades. Las prácticas artísticas vienen siendo muy conscientes de estas oportunidades creativas: además de los nuevos modos de producción y tratamiento de las obras, los medios de difusión también se han extendido hasta deshacerse de los límites físicos del territorio. Ser artista, hoy, implica ser capaz de verter las ideas de modo global a través de las «poéticas de la conectividad» (Martín Prada 2015, 24). Sin embargo, existen discusiones en torno a esta digitalización en masa que tienen que ver no con lo virtual *per se*, sino con su dimensión física —su infraestructura—. Lo hemos visto con las polémicas sobre las NFT y cómo estas han traído a escrutinio público el impacto ecológico de los megaservidores informáticos, necesarios no solo para alojar estos nuevos *tokens* —que, de hecho, reutilizan equipamiento ya existente—, sino también para el resto de procesos virtuales que tejemos en la red global (Khelladi *et al.* 2024; Lal y You 2023; Turner 2022). Con todo, las consecuencias materiales de lo virtual se extienden más allá de la superficie de la Tierra. Sobre el cielo existe otra controversia aneja a lo digital y a la que, quizá, el juicio público no preste tanta atención: los desechos espaciales (Arun 2025).

Los desechos espaciales, en su mayoría, son fragmentos de explosiones de dispositivos, productos del deterioro de equipos, etapas de cohetes, residuos liberados en el despegue de las naves e, incluso, satélites no operativos que ya han finalizado su vida útil y de los que nadie se ha encargado (UNCOPUOS 2024). En una contemporaneidad en la que cada vez resulta más barato subir al espacio, las órbitas más bajas

de nuestro planeta se están convirtiendo en un verdadero vertedero. Los desechos espaciales —o basura espacial—, una vez arrojados, llegan a alcanzar velocidades superiores a 10 km/s en su intento de resistir la fuerza de la gravedad y permanecer en órbita, por lo que plantean peligros para los aparatos en funcionamiento que se encuentran en el espacio ultraterrestre: las consecuencias de una colisión pueden ser devastadoras. Nos encontramos, pues, ante una importante controversia: se han de calibrar, por un lado, las opciones existentes que impulsan y alimentan el afán de control sobre el espacio ultraterrestre, mientras que, por otro, se deben sopesar las consecuencias inevitables de la acción humana sobre la Tierra en plena era del Antropoceno.

¿Qué puede decir el arte, referente histórico del cambio social, sobre esta problemática? Partiendo de esta pregunta motora, esperamos que el siguiente texto sirva de aliento para que el arte por el desarrollo sostenible, además de considerar las consecuencias directas de la acción humana sobre la superficie terrestre, explore el alcance aún mayor de nuestros modos de vida hiperconectados.

1. Riesgos de los desechos espaciales

A mediados del siglo pasado comenzó una carrera espacial que tejió su fuerza entre los intereses geopolíticos de los Estados Unidos y la Unión Soviética durante la Guerra Fría, carrera que, además de contribuir al desarrollo de tecnología bélica, influyó de manera extraordinaria sobre la moral de las poblaciones, al utilizarse como propaganda política (Delgado-Martínez y Álvarez-León 2018, 44). Desde que el satélite ruso Sputnik 1 entrara en órbita en octubre de 1957, se han enviado al espacio más de veinte mil objetos —satélites, naves espaciales, sondas

de reconocimiento, etc.—, de los que tan solo permanecen en funcionamiento unos siete mil (Gaston *et al.* 2023, 289). Han entrado en juego multitud de actores; en la actualidad, hay más de ochenta países con misiones espaciales (ESPI 2021, 9) y otras tantas empresas privadas que tratan de «comercializar» el espacio ultraterrestre (Goshu 2025, 73). A pesar de lo impresionante que pueda resultar esta evolución de la tradición tecnológica, que nos caracteriza como sociedad global, debemos ser muy cautelosos en su análisis.

El deseo por el desarrollo conlleva una debilidad: el peligro. Ya sea en forma de contaminación ambiental, accidentes automovilísticos, explosiones en plantas nucleares o colisiones espaciales, el progreso técnico incrementa exponencialmente la presencia de riesgos. Bijker (2009) argumenta, a este respecto, que la *vulnerabilidad* es un término clave para comprender las sociedades contemporáneas. Y es que la cuestión reviste una relevancia cada vez mayor en el mundo tecnológico, pues, mediante su medición, regulación y control, es como las comunidades pueden prevenir amenazas y garantizar un desarrollo sostenible y efectivo. No obstante, al hablar de la conquista del espacio, emergen vulnerabilidades en cierto modo desatendidas: los desechos. La cultura tecnológica parece eludir una responsabilidad fundamental al no asumir sus propias consecuencias. En este contexto cultural, sería interesante que uno de los objetivos del arte fuera ejercer presión en esta dirección y, a la vez, reconociera su propia implicación como usuario partícipe de la infraestructura orbital, ya sea utilizándola como medio de producción o de difusión.

Volviendo a lo anterior, el riesgo que plantean los desechos espaciales no reside tanto en su multitud (figura 1) como en su exponencial multiplicación. Se genera más basura espacial de la que es posible eliminar (Chen 2011, 542). Esto ocurre por el llamado *síndrome de Kessler* o *cascada de ablación*, que establece que, dada la gran cantidad de residuos que orbitan el espacio ultraterrestre, la alta probabilidad de colisión entre ellos originaría un número tan elevado de impactos que los escombros se multiplicarían, lo que podría llegar a dejar inutilizadas algunas de las órbitas de la Tierra (Öcal y Torun 2024, 64). El abandono de dispositivos espaciales, el impacto y la colisión entre ellos, las explosiones en órbita, etc., provocan que haya superpoblación de basura y, además, que esta se dé en aquellas regiones más usadas por los satélites, por lo que el riesgo de choque en las zonas útiles del espacio cada vez es mayor (Chen 2011, 543).

Por otro lado, el Programa de Desechos Orbitales de la NASA dio a conocer que la multiplicación automática de los residuos espaciales puede continuar extendiéndose hasta doscientos años, incluso si el ser humano dejara de enviar objetos al espacio (Liou y Johnson 2007, 5). Es más, los residuos pueden permanecer desde algunos años en la órbita terrestre baja (LEO, por sus siglas en inglés) hasta varios siglos en la órbita geoestacionaria (GEO), situada por encima de los 35.000 km (Panek 2015). La seriedad del asunto excede las concepciones temporales a las que estamos acostumbrados, lo que trasciende nuestra corta vida y queda relegado a un plano del que no somos capaces de apropiarnos.

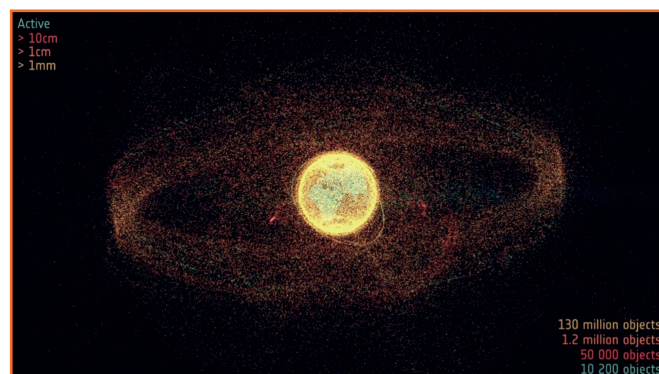


Figura 1. ESA, 2025. *Space debris surrounding Earth*. 31 de marzo

Fuente: https://www.esa.int/ESA_Multimedia/Images/2025/03/Space_debris_surrounding_Earth

Estos fragmentos tan minúsculos de los que hablamos, en un principio, pueden parecer demasiado pequeños como para provocar daños sustanciales, pero, si se consideran las velocidades que alcanzan, comprenderemos que un simple grano de arroz a 10 km/s puede atravesar un satélite o, incluso, perforar el traje de un astronauta. Además, se debe ser consciente de que no todos los objetos que reingresan en la atmósfera se queman antes de llegar a la superficie terrestre. Si su tamaño es considerable —por ejemplo, restos de etapas de cohetes—, pueden impactar de lleno en los ecosistemas planetarios, humanos o no; aunque, dado que un 70 % de la superficie de la Tierra es agua, en realidad, esto es algo que ha preocupado poco a los agentes implicados.

Sin embargo, las colisiones con la superficie terrestre aumentan cada año. La Oficina del Programa de Desechos Orbitales de la NASA (s.f.) afirma que la media de impactos en la superficie en los últimos cincuenta años es de un objeto orbital al día. No obstante, las medias anuales son más precisas. Por un lado, el astrodinamista Moriba Jah (2017) afirmaba que se contaban entre una y tres reentradas diarias en el año 2016. Por otro lado, la Agencia Espacial Europea (ESA) estima que en 2024 cayeron en la Tierra cerca de mil doscientos objetos intactos, lo que equivaldría a casi cuatro impactos al día (ESA 2025, 8).

Un ejemplo de la magnitud que pueden alcanzar estas colisiones fue el choque producido en 1978 del satélite radiactivo ruso Kosmos 954 (lanzado un año antes) en una extensa zona al noroeste de Canadá, lo que dio lugar a la evacuación inmediata de la población y la limpieza de urgencia de un área de casi 124.000 km² (Delgado-Martínez y Álvarez-León 2018, 50). Este, entre otros sucesos, supone un peligro tanto para la vida humana como para la no humana, sin hablar, por supuesto, del deterioro del ecosistema espacial al que se ven sujetas las órbitas de nuestro planeta. No obstante, el problema no acaba aquí: se dan otros riesgos, pues los escombros espaciales reflejan la luz del sol, lo que da lugar a una contaminación lumínica nocturna cada vez mayor (Hearnshaw 2024), además de absorber el calor de los vientos solares y la radiación térmica terrestre; por lo tanto, no solo iluminan el cielo de la noche, sino que también lo calientan, contribuyendo así al efecto invernadero (StarTalk 2021).

2. Mitigación y concienciación

En la actualidad, las acciones desplegadas para evitar la proliferación de los residuos espaciales van desde la destrucción de los dispositivos que han terminado su vida útil, lo que contribuye a aumentar la cantidad de basura (Delgado-Martínez y Álvarez-León 2018, 47), hasta la localización de los fragmentos mediante telescopio, con el objetivo de plantear itinerarios viables para los aparatos en el espacio ultraterrestre (Chen *et al.* 2024, 16). De hecho, el ajuste de la trayectoria es uno de los métodos más comunes para evitar las colisiones y minimizar la generación de basura espacial (IADC 2025, 10). Aun así, dadas las dificultades que plantean los millones de fragmentos menores de 1 cm para su localización, parece que el problema continúa parcialmente desatendido. Entonces, ¿cómo es que no se están emprendiendo acciones de mayor calado? La cuestión radica en el hecho de que no existe una legislación que regule el espacio ultraterrestre (Esquivel 2012; Malavika 2024; Seffinga 2024). Es tierra de nadie o, como lo llamó deGrasse Tyson (StarTalk 2021): «el viejo Oeste». A esto se suma, por otro lado, la invisibilidad del problema, sujeto a un territorio que nos resulta demasiado lejano como para incluirlo activamente en las agendas sociales.

Con todo, existen acuerdos e instituciones que trabajan para mejorar el estado del ecosistema orbital. Entre ellas encontramos la UNCOPUOS, la Oficina de las Naciones Unidas para los Asuntos del Espacio Ultraterrestre (UNOOSA), la Oficina del Programa de Desechos Orbitales de la NASA, el Comité Interinstitucional de Coordinación de Desechos Espaciales (IADC) o el Tratado del Espacio (Naciones Unidas 2002), firmado en 1967 por los Estados Unidos, la Unión Soviética y el Reino Unido, y al que se han adherido más de cien naciones desde entonces. Este último, por ejemplo, establece que los Estados no deben desarrollar actividades que puedan producir «una contaminación nociva ni cambios desfavorables en el medio ambiente de la Tierra» (artículo IX). Mientras que la UNCOPUOS (2007) incluye entre sus términos la preservación del ecosistema espacial para las generaciones futuras (46). No obstante, esta normativa está muy lejos de ser vinculante, lo que da lugar a inmensas lagunas legales, operaciones desreguladas y descontrol en las órbitas (Esquivel 2012). Sin un órgano internacional que regule el uso y la conservación del espacio ultraterrestre, poco se puede hacer ante el monopolio de las grandes empresas y la continua aparición de otras que no dejan de introducir nuevos residuos en órbita. La cuestión es, a todas luces, muy compleja.

A pesar de esta perspectiva legal y normativa tan desalentadora, no todo está perdido. En la actualidad, encontramos iniciativas y proyectos que, más allá de localizar o fragmentar la basura ya existente, pretenden deshacerse de esta de veras. La IADC (2025), por su parte, propuso la «regla de los 25 años» en 2002 (14), que establece la reentrada de los dispositivos antes de que finalice su vida útil, y que en 2023 se actualizó a cinco años (ESA 2025, 7). Sin embargo, estas directrices no siempre se tienen en cuenta. Por ejemplo, en 2009, de los veintiún objetos que completaron su ciclo operativo, tan solo once fueron re-

tirados y, de 2012 a 2022, llegaron a ser doscientos tres los objetos que quedaron obsoletos y permanecieron en el espacio (Svotina 2024, 264). Otra propuesta de mitigación consiste en buscar similitudes con las corrientes marinas, para comprender mejor los flujos orbitales de desechos y así facilitar su eliminación (Napper *et al.* 2025). En España, por otro lado, el proyecto *Eliminación de Basura Espacial* (Politécnica 2011), desarrollado en la ETSI de Aeronáuticos de la Universidad Politécnica de Madrid y financiado por la ESA, parece haber contribuido significativamente al diseño de modelos de haces de iones, dado que son más los investigadores que han tomado el testigo (Alpatov *et al.* 2018; Aslanov y Ledkov 2017; Urrios *et al.* 2024). Del mismo modo, en el ámbito de la concienciación, algunas propuestas artísticas buscan ofrecer una imagen real del problema de los desechos espaciales, con el objetivo de promover la reflexión y ampliar la comprensión de los retos contemporáneos vinculados al desarrollo sostenible.

Uno de los pioneros en este ámbito es el estadounidense Richard Clar, quien explora el tema del arte relacionado con el espacio desde los años ochenta; llegó incluso a colaborar con la NASA en una carga artística para uno de sus transbordadores espaciales en 1982 (NASA 2015). Sumado a esto, su instalación dinámica *Collision II* (figura 2), concebida en 2003 como *ready-made* ubicado en el espacio y compuesto por un total de ciento noventa y dos residuos orbitales (Art Technologies 2005), ilustra fielmente el problema de estos desechos y lo visibiliza mediante una videosimulación que muestra la constelación de piezas seleccionadas en una franja temporal de doce horas. Con esta imagen, los espectadores comprendemos que el cielo que se extiende sobre nuestras cabezas llega a ser algo más distópico de lo que su contemplación aparentemente inocente podría sugerir.

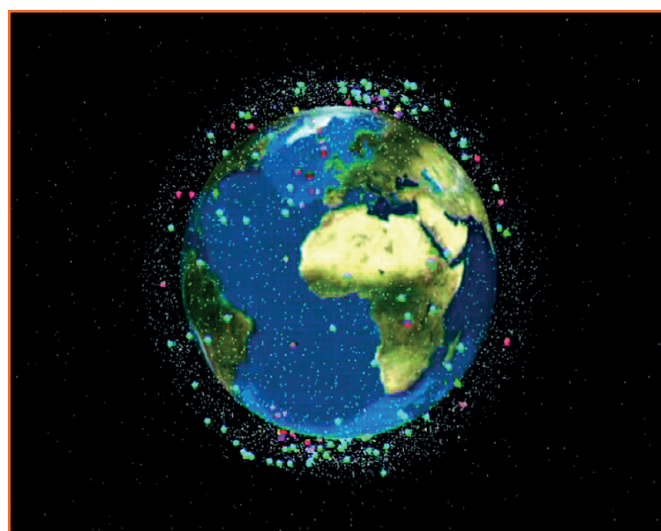


Figura 2. Clar, Richard. 2003. *Collision II*. Art Technologies

Fuente: <https://www.arttechnologies.com/collision2.html>

Cabe señalar el proyecto *Space Waste Lab*, del artista danés Daan Roosegaarde, desarrollado en colaboración con la ESA y que, desde 2019, localiza piezas de basura orbital mediante un haz de luz verde,

lo que facilita su eliminación y cuestiona las estéticas convencionales al convertir los desechos espaciales en una experiencia sensorial inmersiva (figura 3). Por otro lado, el proyecto fotográfico «UNIDS», del geógrafo estadounidense Trevor Paglen (2023), persigue un objetivo similar al localizar y capturar imágenes de objetos en órbita de identidad desconocida o que no ha sido divulgada (figura 4). La propuesta se nutre de datos públicos para hacer visibles elementos normalmente ocultos, y cuestiona la transparencia de las dinámicas geoeconómicas de las órbitas terrestres. De este modo, artistas como Rosegaarde o Paglen nos invitan a replantear los vínculos con el medioambiente orbital y a reconocer nuestra participación en la configuración de un paisaje que se teje como territorio político y material al revelar un contexto saturado y opaco que escapa de nuestra experiencia cotidiana.

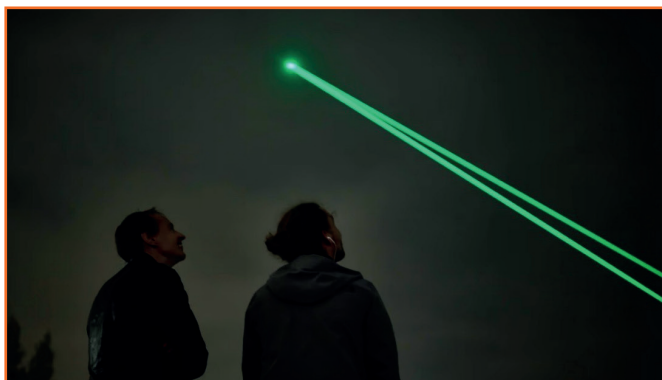


Figura 3. Rosegaarde, Daan. 2019. *SPACE WASTE LAB*. Studio Rosegaarde
Fuente: <https://www.studiorosegaarde.net/project/space-waste-lab>

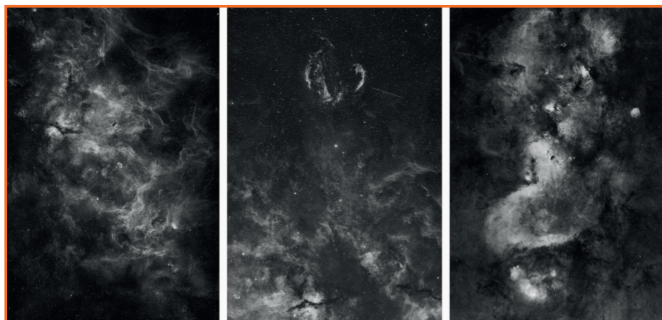


Figura 4. Paglen, Trevor. 2023. *UNIDS*. Trevor Paglen
Fuente: <https://paglen.studio/2023/05/10/unids/>

En último lugar, un ejemplo que consideramos imprescindible es el proyecto multidisciplinar *Adrift* (Le Couteur y Ryan 2022), iniciado en 2016 por la artista Cath Le Couteur y el compositor Nick Ryan. Esta iniciativa ofrece una aproximación tangible al fenómeno de la basura espacial mediante tres estrategias diferenciadas que permiten articular vínculos sensibles, afectivos y matéricos con una realidad que nos es muy lejana. En primer lugar, se propone la visualización de un cortometraje documental que articula diversas narrativas en torno a incidentes relacionados con los desechos espaciales, que pone de relieve su origen

humano e impacto potencial. Entre estas historias, destaca la pérdida accidental de una espátula de cocina durante una misión en 2016, hecho que ilustra de forma elocuente cómo un simple objeto cotidiano puede transformarse en una amenaza: convertida en residuo orbital, la espátula pasó a ser la pieza de menaje más peligrosa del planeta, porque se desplazaba a una velocidad de 27.000 km/h. En segundo lugar, el proyecto invita a los participantes a «adoptar» fragmentos reales de desecho espacial mediante una cuenta de X (figura 5), lo que convierte el espacio ultraterrestre en un territorio simbólicamente habitable y emocionalmente próximo. Finalmente, la pieza *Machine 9* (figura 6) rastrea en tiempo real la trayectoria de diversos restos orbitales, y traduce sus movimientos al lenguaje del sonido. De este modo, se establece una conexión sensorial entre lo que ocurre en la superficie de la Tierra y las dinámicas invisibles del espacio ultraterrestre, lo que hace perceptible el flujo constante de basura que circula a miles de kilómetros de altitud.

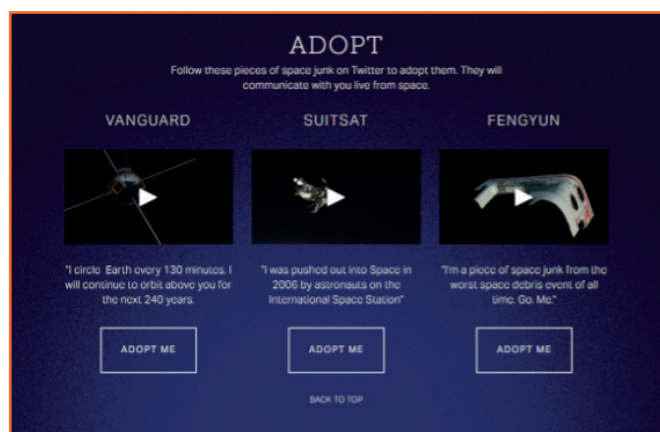


Figura 5. Le Couteur, Cath y Ryan, Nick. 2022. *Project Adrift - Adopt*. Adrift
Fuente: captura de pantalla de <https://www.projectadrift.co.uk/>

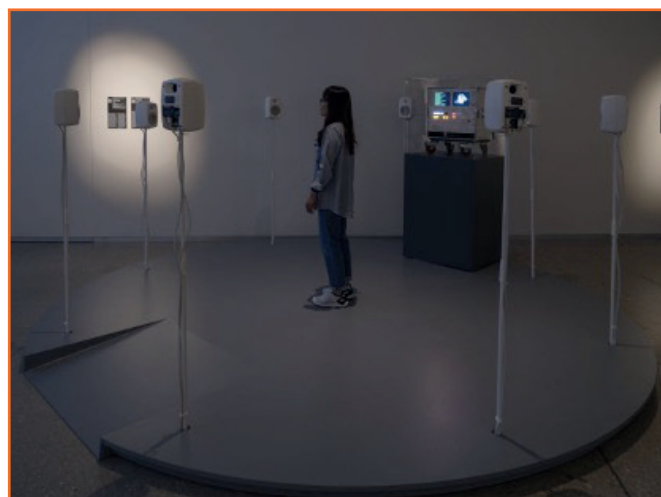


Figura 6. Gremaud, Julien. 2022. «ADRIFT: Machine 9». En la exposición *Cosmos Archaeology: Explorations in Time and Space*. EPFL, Suiza, del 16 de septiembre de 2022 al 5 de febrero de 2023

Fuente: <https://epfl-pavilions.ch/en/archive/cosmos-archaeology-the-secret-world-of-space-junk>

Acciones como estas hacen visible lo invisible y traen al plano de la apreciación estética verdades ocultas de la degradación ambiental en las órbitas terrestres. El arte posibilita así un reconocimiento que va más allá de lo sensible, pues implica adoptar una postura ética, ecológica y política frente a las problemáticas que nos afectan a todos, como sociedad global y especie.

Conclusiones y prospectiva

Se ha hablado aquí de los peligros de la basura espacial, tanto para las misiones espaciales y sus tripulantes como para los habitantes humanos y no humanos del planeta, y, atendiendo a la seriedad del asunto, se debe ser consciente de que estos riesgos no son meros daños colaterales que escapan al control de los agentes implicados, sino que se está dando una voluntad explícita de abandono de los dispositivos, del mismo modo que las conductas de gestión de los aparatos son negligentes, al no contemplar una normativa que, si bien no comporta obligaciones jurídicas, sí ofrece guías viables para las actuaciones pacíficas y no perjudiciales. Además, estos riesgos van más allá de lo que en este texto se haya podido recoger, porque no solo afectan a la vida en su sentido biológico, sino también en su dimensión social. Nuestras maneras de comportarnos están por completo integradas en la red de los sistemas que operan desde LEO y GEO con sus numerosos satélites, lo que ofrece los apreciados servicios de conexión, geolocalización y comunicación que tanto utilizamos y sin los que no podríamos llevar a cabo las tareas más básicas de nuestra cotidianidad: todo el mundo tiene un teléfono inteligente o conexión a internet. Además, el mundo artístico no es ajeno al asunto: el arte matérico, por un lado, está imbricado en las dinámicas de comunicación en red para su difusión y el arte, que de algún modo emplea lo digital en su creación, por otro lado, se encuentra especialmente ligado a las prácticas virtuales que se desarrollan en el ciberespacio y que necesitan de los objetos en órbita para su correcto funcionamiento. El asunto se torna aún más serio si pensamos que todavía no somos capaces de comprender cómo la extensión temporal de la basura espacial puede afectar a las generaciones futuras y los ecosistemas posibles de nuestro planeta; es decir, la problemática excede por completo nuestros marcos temporales y, por lo tanto, exige una consideración detenida y consciente de sus riesgos.

A la hora de sopesar los valores que impulsan la conquista del espacio, no podemos ignorar que estos suelen ir acompañados de un menosprecio por el planeta Tierra y las vidas que lo habitan. Y aunque este impulso se presente como un interés genuino por ampliar el conocimiento y promover el desarrollo tecnológico de nuestras sociedades, conviene cuestionar lo que realmente sacrificamos en nombre de la prosperidad. La conquista espacial –y las vulnerabilidades que conlleva– se parece cada vez más al huracán del que hablaba Benjamin (1989) para referirse al progreso que mira hacia el futuro dándole la espalda al pasado, que se arruina a su paso (183). Con todo, muchos son los esfuerzos para tratar de evitar remedios cortoplacistas, como la

relocalización o la fragmentación de la basura orbital, así como también para dar a conocer la situación del espacio ultraterrestre. Es necesario que estas iniciativas se acompañen de acciones legales, derechos y obligaciones en el ámbito de lo espacial, y así poder mitigar de manera efectiva la peligrosa contaminación del ecosistema ultraterrestre. Para ello, se debe tejer una conciencia colectiva informada y afectivamente implicada que exija marcos normativos adecuados y promueva una gobernanza espacial verdaderamente sostenible. Creemos que entender el arte como vehículo transmisor de lo oculto, de lo no perceptible (Eaton 2001, 186), puede ayudarnos a articular esta conciencia y, de hecho, lo artístico nos da a conocer ecosistemas que han sido estéticamente negados (Brady 2022, 29), como el medioambiente orbital. Por tanto, esta concienciación no debe promoverse tan solo desde el ámbito científico y técnico, sino que las esferas de la cultura, el arte y la pedagogía social deben asumir también un papel protagonista.

Walkowicz (2015), integrante del proyecto *Kepler* de la NASA –encargado de buscar planetas habitables en el espacio exterior–, afirma que, más allá del afán por encontrar nuevos lugares, la exploración espacial y la preservación planetaria deberían trabajar unidas, haciendo de la conquista del espacio no un intento de huida, sino una búsqueda de conocimiento para la perdurabilidad de la Tierra. Con esta meta en mente, se hace imprescindible un cambio de perspectiva que reconozca la agencia de todos los implicados. Hablamos no solo de aquellos que tienen intereses epistémicos o económicos en el espacio ultraterrestre, sino que incluimos también a los usuarios que disfrutamos de los servicios del ciberespacio. La tecnología nunca se desarrolla al margen de la sociedad para luego constituirse en ella a través de sus usos, sino que, en cambio, la propia evolución tecnológica está envuelta en el tejido social mismo de las colectividades; es, por tanto, una cultura tecnológica (Bijker 2009). Ciertamente, nos encontramos en una situación que nos hace partícipes activos de sus circunstancias, sin que apenas seamos conscientes de cuál es nuestro papel en este embrollo.

Los ejecutores siempre valoran la resistencia de los usuarios a la hora de diseñar sus tecnologías para poder encajarlas mejor en la sociedad (Oudshoorn y Pinch 2003, 17). Es decir, el espacio ultraterrestre se habita y se satura teniendo en cuenta cuál será nuestra reacción y nuestro grado de implicación: se asume, por tanto, nuestro desinterés. Se da una especie de ensimismamiento colectivo que, en todo caso, no es producto de una ignorancia premeditada, sino todo lo contrario. La cultura tecnológica en la que nos desenvolvemos y que nos da forma, insertada en un sistema de control capitalizado, hace de sus consecuencias una dimensión olvidada de la experiencia. Por un lado, está lo conocido, lo digital como modo potencial de proceder en red en una contemporaneidad cada vez más conectada y, luego, el plano de los efectos de este nuevo mundo, que no se nombra y, así, se olvida. Ahí debe centrarse el debate: en embestir contra el desconocimiento de nuestras propias secuelas.

Surge así la siguiente pregunta: ¿cómo puede ser que no reconozcamos la agencia que nos corresponde en la problemática de los desechos espaciales? Wajcman (2016), al hablar de la tecnociencia,

nos invita a irrumpir en las esferas de control para, en primer lugar, promover la diversidad y la responsabilidad de los dispositivos y, en segundo, innovar tecnológicamente con el objetivo de conservar nuestro espacio habitable. De este modo, las acciones a dibujar quizás deban pasar por dar a conocer la existencia de la basura espacial, y así poder formular medidas viables que nazcan de la conciencia colectiva y generen consenso. Ante todo, es fundamental reconocer el poder colectivo que poseemos y asumir activamente nuestra «soberanía tecnológica» (Padilla 2017), haciendo de la comunidad un instrumento de difusión, concienciación y socialización y, lo más importante, de sensibilización y reparación (12-15). Debemos recordar que la tecnología no es algo que nos venga dado y nos constituya en un proceso de sentido único, sino un carácter de nuestra propia cultura y de nuestros modos de vida; por lo tanto, podemos malearla, recombinarla y reconstruirla.

Sostenemos que, para avanzar en esta dirección, resultaría útil un giro tecnocientífico que fuera a la vez estético. Para ello, proponemos pensar en el concepto de «alfabetización ecosocial» formulado por Muíño (2023, 165), entendido como una forma de aprendizaje y desarrollo de la sensibilidad ecológica que resulte atractiva a la gente. Solo mediante esta confluencia entre conocimiento, afectividad y proyección de futuros posibles se vuelve factible pensar en horizontes transformadores por los que merezca la pena comprometerse. Por consiguiente, una aproximación estética al problema de la basura espacial, además de ayudar a complejizar sus implicaciones materiales y simbólicas, también puede contribuir significativamente a la articulación de ese porvenir deseable. Finalmente, con este texto aspiramos a habilitar un espacio de reflexión que interpele a artistas y otros creadores multidisciplinares a explorar las potencialidades de lo digital desde una mirada crítica, no solo atenta a sus posibilidades creativas y comunicativas, sino también a los efectos menos evidentes en términos ecológicos, epistémicos y políticos.

Referencias bibliográficas

- Alpatov, A.; Khoroshylov, S. y Bombardelli, C. «Relative control of an ion beam shepherd satellite using the impulse compensation thruster». *Acta Astronautica*, vol. 151, (2018): 543-554. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.actaastro.2018.06.056>
- Art Technologies. «COLLISION II: An Orbital Debris Constellation Sculpture». *Art Technologies*, (2005). <https://www.arttechnologies.com/collision2.html>
- Arun, Varnika. «Space has Become a Trash Dump and That's a Problem». *International Policy Digest: The Platform*, (Art Technologies, 2005, 3 de abril). <https://intpolicydigest.org/the-platform/space-has-become-a-trash-dump-and-that-s-a-problem/>
- Aslanov, Vladimir S. y Alexander S. Ledkov. «Attitude Motion of Cylindrical Space Debris during Its Removal by Ion Beam». *Mathematical Problems in Engineering*, (2017), 1986374. DOI: <https://doi.org/10.1155/2017/1986374>
- Benjamin, Walter. «Tesis de filosofía de la historia». *Discursos interrumpidos I*. Traducción de Jesús Aguirre. Taurus, 1989.
- Bijker, Wiebe. «Vulnerability of technological cultures». Conferencia, 13 de octubre. Publicada el 29 de octubre, Universitat Oberta de Catalunya. *YouTube*, (2009), 1:02:59. https://www.youtube.com/watch?v=PrP76QtwDf8&t=2539s&ab_channel=UOC-UniversitatObertadeCatalunya
- Brady, Emily. «Global Climate Change and Aesthetics». *Environmental Values*, vol. 31, n.º 1, (2022): 27-46. DOI: <https://doi.org/10.3197/096327121X16141642287683>
- Chen, Rong, Monan Dong, Yuzhu Bai, Yong Zhao y Xiaoqian Chen. «Trajectory planning and control, of spacecraft avoiding dynamic debris swarm». *Aerospace Science and Technology*, vol. 151, (2024), 109273. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.ast.2024.109273>
- Chen, Shenyang. «The Space Debris Problem». *Asian Perspective*, vol. 35, n.º 11, (2011): 537-558. DOI: <https://doi.org/10.1353/apr.2011.0023>
- Delgado-Martínez, Juan Guillermo y Ricardo Álvarez-León. «Aspectos bioéticos relacionados con la basura espacial y sus efectos sobre la vida en la Tierra y la exploración aeroespacial». *Persona y Bioética*, vol. 22, n.º 1, (2018): 39-55. DOI: <https://doi.org/10.5294/pebi.2018.22.1.4>
- Eaton, Marcia Muelder. *Merit, Aesthetic and Ethical*. Oxford University Press, 2001. DOI: <https://doi.org/10.1093/oso/9780195140248.001.0001>
- ESA. *ESA's Annual Space Environment Report 2024*. ESA, (2025, 31 de marzo). https://www.sdo.esoc.esa.int/environment_report/Space_Environment_Report_latest.pdf
- ESPI. *Emerging Spacefaring Nations: Review of selected countries and considerations for Europe. Full Report*. European Space Policy Institute, 2021. <https://www.espi.or.at/wp-content/uploads/2022/06/ESPI-Report-79-Emerging-Spacefaring-Nations-Full-Report.pdf>
- Esquivel, María de las Mercedes. «Basura Espacial: Un Problema Jurídico de la Época». *Aequitas*, vol. 6, n.º 6, (2012): 57-81. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=4781629>
- Gaston, Kevin J., Kareen Anderson, Jamie D. Shutler, Robert J.W. Brewin y Xiaoyu Yan. «Environmental impacts of increasing numbers of artificial space objects». *Frontiers in Ecology and the Environment*, vol. 21, n.º 6, (2023): 289-296. DOI: <https://doi.org/10.1002/fee.2624>
- Goshu, Belay Sitotaw. «Space Debris and Its Impacts on Space Exploration and Mitigation Strategies». *Britain International of Exact Sciences Journal*, vol. 7, n.º 1, (2025): 67-78. <https://biarjournal.com/index.php/bioex/article/view/1254>
- Hearnshaw, John. «Light Pollution and the Future of Space Science and Astronomy». En: Maria A. Pozza (ed.). *Ascending to Space. Critical Perspectives from New Zealand and other Nations*. Springer, 2024. DOI: https://doi.org/10.1007/978-981-97-0714-0_12
- IADC. *IADC Space Debris Mitigation Guidelines*. Unoosa, (2025). Publicado en 2002, revisión del 3 de febrero de 2025. https://www.unoosa.org/res/oosadoc/data/documents/2025/aac_105c_12025crp/aac_105c_12025crp_9_0_html/AC105_C1_2025_CRP09E.pdf

- Jah, Moriba. «Why we need to clean up our space debris». TED Talk, Dayton, octubre de 2016. Publicado el 21 de febrero de 2017. *YouTube*, (2017), 12:50. https://www.youtube.com/watch?v=qpiC-kJX_PhY&t=1s&ab_channel=TEDxTalks
- Khelladi, Insaf, Sylvaine Castellano y Catherine Lejealle. «Sustainability as the Missing Link to Uncover the Double Edge of Nft Technology Legitimacy». *Journal of Innovation Economics & Management*, vol. 44, n.º 2, (2024): 23-51. DOI: <https://doi.org/10.3917/jie.pr1.0162>
- Lal, Apoorv y Fengqi You. «Climate concerns and the future of nonfungible tokens: Leveraging environmental benefits of the Ethereum Merge». *Proc. Natl. Acad. Sci. U.S.A.* 120 (29) e2303109120, (2023). DOI: <https://doi.org/10.1073/pnas.2303109120>
- Le Couteur, Cath y Nick Ryan. «Project Adrift». *Project Adrift*, (2022) <http://www.projectadrift.co.uk/>
- Liou, Jer Chyi y Nicholas Johnson. «Instability of the Present LEO Satellite Populations». *Advances in Space Research*, vol. 41, n.º 7, (2007): 1046-1053. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.asr.2007.04.081>
- Malavika, S.K. «Space Junk: An Impending Danger - Who is Responsible for it?». *International Journal of Law Management & Humanities*, vol. 7, n.º 6, (2024): 400-415. DOI: <https://doi.org/10.1000/IJLMH.118546>
- Martín Prada, Juan. *Prácticas artísticas e Internet en la época de las redes sociales*. Akal, 2015.
- Muñoz, Emilio Santiago. *Contra el mito del colapso ecológico*. Arpa Editores, 2023.
- Naciones Unidas. «Tratado sobre los principios que deben regir las actividades de los Estados en la exploración y utilización del espacio ultraterrestre, incluso la Luna y otros cuerpos celestes». *Tratados y Principios de las Naciones Unidas sobre el Espacio Ultraterrestre*. Nueva York: Naciones Unidas, 2002. <https://www.unoosa.org/pdf/publications/STSPACE11S.pdf>
- Napper, Imogen Ellen, Richard Charles Thompson, Jim Bentley *et al.* «A sustainable development goal for space: Applying lessons from marine debris to manage space debris». *One Earth*, vol. 8, n.º 2, (2025), 101168. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.oneear.2024.12.004>
- NASA. «Richard Clar». *Apollo Lunar Surface Journal*. NASA, (2015). <https://www.nasa.gov/history/alsj/RichardClar.html>
- Öcal, Fikret Emre y Salih Torun. «An Inevitable Technological Disaster Type: Space Debris». *International Journal of Disaster Risk Management*, vol. 6, n.º 2, (2024): 61-67. DOI: <https://doi.org/10.18485/ijdrm.2024.6.2.5>
- Oficina del Programa de Desechos Orbitales de la NASA. «Frequently Asked Questions». Pregunta 13. NASA, (s.f.). <https://orbitaldebris.jsc.nasa.gov/reentry/>. [Fecha de consulta: 3 de abril de 2025].
- Oudshoorn, Nelly y Trevor Pinch. «How Users and Non-Users Matter». *How Users Matter: The Co-Construction of Users and Technology*. The MIT Press, 2003. DOI: <https://doi.org/10.7551/mitpress/3592.001.0001>
- Padilla, Marga. *Soberanía Tecnológica. Volumen 2*. Descontrol, 2017.
- Paglen, Trevor. «UNIDS». Trevor Plagen, (2023). <https://paglen.studio/2023/05/10/unids/>
- Panek, Natalie. «Let's clean up the space junk orbiting Earth». TED Talk, Toronto, Octubre. TED [Video], (2015), 10:06. https://www.ted.com/talks/natalie_panek_let_s_clean_up_the_space_junk_orbiting_earth
- Politécnica. «Eliminación de la basura espacial». Politécnica, (2011). <https://www.upm.es/e-politecnica/eliminacion-de-la-basura-espacial/>
- Roosegaard, Daan. «Space Waste Lab. The Living Lab with the European Space Agency to Visualise, Capture, and Upcycle Space Waste into Sustainable Experiences». Studio Roosegaard, (2019). <https://www.studioroosegaard.net/project/space-waste-lab>
- Seffinga, Vincent. «Capitalising on Uncertainty: Exploring the Failure of International Law to Address the Risk Generated by the Proliferation of Space Debris». *Global Jurist*, vol. 24, n.º 3, (2024): 249-276. DOI: <https://doi.org/10.1515/gj-2024-0047>
- StarTalk. «Space Junk, SarLink and Falling Rockets with Moriba Jah - Cosmic Queries». Entrevista moderada por Neil deGrasse Tyson y Chuck Nice, 8 de julio. *YouTube*, (2021), 52:31. https://www.youtube.com/watch?v=d9umKeQltjI&t=1s&ab_channel=StarTalk
- Svotina, Victoria V. «Space debris removal – Review of technologies and techniques. Rigid coupling between space debris and service spacecraft». *Journal of Space Safety Engineering*, vol. 11, n.º 2, (2024): 252-267. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.jsse.2024.04.002>
- Turner, Jessica. «A Decentralized Art Paradigm: Crypto Art, Climate Change, and Colonialism Examined». *Jessica Turner Curator*, (2022, 8 de noviembre). <https://www.jessicaturner.ca/a-decentralized-art-paradigm-crypto-art-climate-change-and-colonialism-examined>
- UNCOPUOS. «Directrices para la reducción de desechos espaciales elaboradas por la Subcomisión de Asuntos Científicos y Técnicos de la Comisión sobre la Utilización del Espacio Ultraterrestre con Fines Pacíficos». *Informe de la Subcomisión de Asuntos Científicos y Técnicos sobre su 44º período de sesiones, celebrado en Viena del 12 al 23 de febrero de 2007*. Viena, Naciones Unidas, 2007. <https://docs.un.org/es/A/AC.105/890>
- UNCOPUOS. Informe especial de la Reunión Interinstitucional sobre las Actividades relativas al Espacio Ultraterrestre acerca de las novedades relacionadas con los desechos espaciales en el sistema de las Naciones Unidas. Naciones Unidas, (2024, 20 de mayo). https://www.unoosa.org/res/oosadoc/data/documents/2024/aac_105/aac_1051317_0_html/AC105_1317S.pdf
- Urrios, Javier; Javier Vázquez, Francisco Gavilán e Ignacio Alvarado. «Robust Model Predictive Control for an Ion Beam Shepherd in a large-debris removal mission». *Acta Astronautica*, vol. 225, (2024): 689-706. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.actaastro.2024.09.054>
- Wajcman, Judy. «Time in the Digital Age». Conferencia, 22 de febrero. *Centre de Cultura Contemporània de Barcelona*, (2016). <https://www.cccb.org/ca/multimedia/videos/judy-wajcman/223288>
- Walkowicz, Lucianne. «Let's not use Mars as a backup planet». TED Talk. Publicado el 16 de diciembre. *YouTube*, (2015), 5:54. https://www.youtube.com/watch?v=rrHxE68gTY&ab_channel=MaikelAkkermans

CV

**Alicia Macías-Recio**

Universidad Internacional de La Rioja

alicia.macias@unir.net

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-5787-7418>

Graduada en Bellas Artes y máster en Arte: Idea y Producción por la Universidad de Sevilla (US), máster en Educación por la Universidad Internacional de la Rioja (UNIR) y máster en Filosofía para los Retos Contemporáneos por la Universitat Oberta de Catalunya (UOC) con Premio Extraordinario Final de Máster. Actualmente, realiza su tesis doctoral en Estética Ambiental en la Facultad de Filosofía de la US y es profesora del Departamento de Artes Plásticas y Visuales de la Facultad de Ciencias de la Educación y Humanidades de UNIR desde 2020, impartiendo clases en los grados de Maestro Primaria, Maestro Infantil y en el máster universitario en Didáctica de las Artes Plásticas y Visuales. Asimismo, es miembro de la Sociedad Española de Estética y Teoría de las Artes (SEyTA) desde 2023 y de la International Association for Environmental Philosophy (IAEP) desde 2024. Forma parte del grupo de investigación CREARESGEN – HUM-1025: Creación, Arte Gráfico, Estética y Género (US).

