

Industria 4.0: la Edición Genética es Contaminación

Melanie Challenger

Cuando se desarrollan nuevas tecnologías, la imaginación humana suele verse cegada por su potencial revolucionario, dejando que los daños y peligros pasen desapercibidos o no se prevean hasta que es demasiado tarde para controlarlos. Ahora, la ingeniería biológica a escala industrial plantea un problema similar. Para garantizar que esta tecnología se mantenga dentro de los límites humanos, debemos ampliar el alcance moral de lo que consideramos contaminación, es decir, adoptar una perspectiva que considere que los organismos no humanos poseen acción, dignidad y propósito.

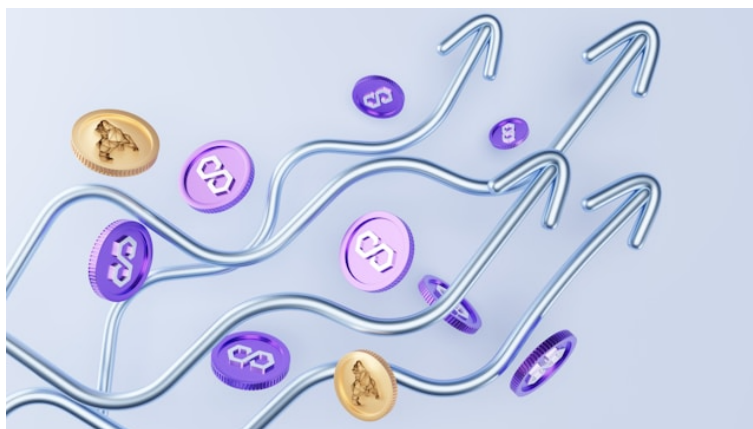


Imagen de [GuerrillaBuzz](#) en [Unsplash](#)

En 2016, [Klaus Schwab](#) anunció que habíamos entrado en la Cuarta Revolución Industrial. Se trata de la era de la industrialización de la biología, el aprovechamiento de las tecnologías para modificar materiales biológicos con el fin de satisfacer los objetivos humanos. Mientras que las dos primeras revoluciones industriales explotaron la energía y los materiales y la tercera explotó la información digital, la revolución actual consiste en la manipulación directa de las formas de vida y las sustancias vitales.

El invento más emblemático de esta nueva era es CRISPR, apodado «las tijeras genéticas». CRISPR es un método revolucionario que permite realizar cambios precisos en el ADN para una amplia gama de usos posibles, desde la reducción y eliminación de enfermedades hasta la erradicación de especies «pestilentes» y el aumento de la productividad de los animales de granja. Los CRISPR (el sistema más conocido es CRISPR-Cas9) tienen su origen en los sistemas de defensa bacterianos basados en el ARN. La enzima Cas9, que se encuentra de forma natural en especies de bacterias, corta el genoma de los bacteriófagos (virus que atacan a las bacterias) y guarda un registro para defenderse de

futuras infecciones. Los científicos se dieron cuenta de que esta estrategia inmunológica podía aprovecharse para crear una herramienta general para cortar el ADN.

El optimismo entre quienes buscan utilizar estas herramientas es palpable desde hace tiempo. Como señalan los investigadores del Instituto Roslin, creadores de Dolly, la oveja clonada, el primer mamífero clonado del mundo: «Hasta hace poco, solo podíamos soñar con... la capacidad de inducir inserciones o deleciones precisas de forma fácil y eficaz en la línea germinal del ganado. Con la llegada de los editores del genoma, esto ahora es posible».

Pero las tecnologías de esta nueva era industrial plantean dilemas éticos y consecuencias desconocidas. ¿Qué se necesita para garantizar que esta revolución no agrave los enormes retos a los que ya nos enfrentamos, especialmente la pérdida de biodiversidad y el cambio climático? ¿Cómo podemos lograr el equilibrio adecuado entre los beneficios y los riesgos de la inventiva humana?

Información y poder

En la década de 1980, el teórico tecnológico David Collingridge presentó su dilema epónimo para aquellos que buscaban controlar tecnologías potencialmente disruptivas. En primer lugar, existe un «problema de información», por el cual los impactos significativos suelen ser invisibles hasta que la tecnología ya está en uso. En segundo lugar, existe un «problema de poder», por el cual la tecnología se vuelve difícil de moldear, regular o reducir una vez que se ha integrado en nuestras vidas. Si queremos navegar con éxito por la Cuarta Revolución Industrial, debemos examinar nuestro uso de CRISPR a través del dilema de Collingridge.

Los inversores e ingenieros de las primeras revoluciones industriales del siglo XIX ofrecen un ejemplo claro del problema de la información. Ellos esperaban que innovaciones como el motor de combustión desbloquearan la eficiencia en múltiples sectores humanos, desde el transporte hasta la logística y el turismo. Tal optimismo no era injustificado. Empero, como sugiere el dilema de Collingridge, es más fácil imaginar las ganancias que predecir los problemas. La construcción de sistemas de carreteras e infraestructuras talló los movimientos de capital en el paisaje, simbolizando la libertad y el flujo de riqueza y creatividad.

Empero, los sorprendentes paralelismos visuales con nuestro sistema circulatorio no estimularon a nadie a pronosticar que hoy en día el 90% de las personas están expuestas a niveles peligrosos de contaminación procedente del tráfico, con las consiguientes cargas sanitarias asociadas, desde enfermedades cardíacas y pulmonares hasta asma. Nadie previó entonces las muertes anuales de unos dos mil millones de vertebrados no humanos en nuestras carreteras, ni que las zonas de alto tráfico causarían una [disminución](#) localizada de la abundancia de insectos de al menos una cuarta parte y, según algunos [estudios](#), hasta un 80%.

Y, por supuesto, lo más calamitoso de todo, el cambio climático. Las emisiones del tráfico representan una quinta parte de todas las contribuciones al calentamiento global. Empero, la idea de que una máquina rentable y eficiente como el motor de combustión pudiera preceder a cambios devastadores en la temperatura y los patrones climáticos era apenas concebible en aquel momento. Ahora, es una característica casi omnipresente de nuestra comprensión del mundo.

En lo que respecta a la ingeniería biológica, se plantea un problema de información similar. No solo es incompleta nuestra comprensión de la vida biológica, sino que sabemos muy poco sobre los efectos de los procesos industriales que estamos desarrollando dentro de las células de los organismos. Los cambios son desconocidos tanto desde el punto de

vista físico como ético. Las ramificaciones de esta y otras biotecnologías relacionadas no solo son inciertas debido a la naturaleza intrínsecamente compleja de los sistemas biológicos, sino que son en gran medida inaccesibles a nuestra imaginación.

Tenemos que luchar contra el carácter radical de la industrialización de la biología. Los impulsores genéticos (una herramienta para aumentar la probabilidad de transmisión de un gen) pueden convertir los cuerpos y las estrategias reproductivas de los organismos en armas para sesgar la evolución de forma dirigida. Los organismos quiméricos

Mientras que los procesos evolutivos seleccionarán aquellas formas y estrategias que más beneficien a los organismos futuros, nuestros actos de creación nos benefician principalmente a nosotros mismos.

artificiales (aquellos compuestos por células de más de una especie) mezclan y combinan rasgos y funciones biológicas para crear seres que no existirían de otro modo, transformando organismos autónomos en piezas útiles para enchufar y usar. Pero mientras que los procesos evolutivos

seleccionarán aquellas formas y estrategias que más benefician a los organismos futuros, nuestros actos de creación nos benefician principalmente a nosotros mismos. La supervivencia del más apto da paso a la invención de lo funcional.

Empero, a pesar de la naturaleza disruptiva de estas tecnologías, CRISPR ya está arraigada en nuestro panorama económico y de investigación: aquí radica el problema del poder de nuestra nueva tecnología. La eficiencia de las

Los seres humanos se preocupan por los seres humanos y se toman menos en serio los riesgos para los no humanos.

versiones modernas de CRISPR ha permitido que la tecnología gane usuarios rápidamente. Ahora es una herramienta habitual en laboratorios de todo el mundo —con usos amplificados durante la pandemia— y sigue utilizándose en ensayos éticamente provocativos,

incluida la clonación de especies de mamíferos. CRISPR se ha normalizado de forma sigilosa.

Esta implantación, en gran medida no desafiada, ha sido posible gracias a los sesgos en la evaluación de quiénes corren riesgo. Dicho sin rodeos, los seres humanos se preocupan por los seres humanos y se toman menos en serio los riesgos para los no humanos. Por ello, existen umbrales de aceptación muy diferentes para determinados tipos de usos, lo que puede ser aprovechado por quienes buscan desregular estas tecnologías o sacar provecho de ellas.

CRISPR saltó a los titulares tras el caso de He Jiankui, el científico chino que creó los primeros bebés genéticamente modificados. Conocido como el «Dr. Frankenstein» de China, aplicó CRISPR-Cas9 a sus genomas antes de que nacieran para eliminar un gen concreto asociado a la susceptibilidad al VIH. Las repercusiones fueron considerables, incluida la petición de la OMS de prohibir a nivel mundial la edición del genoma humano hereditario. Como consecuencia, pasó tres años en prisión.

En comparación, los comentarios sobre la edición del genoma en especies no humanas son más moderados. Esta discrepancia se hace evidente en las inquietudes de Jennifer Doudna, una de las científicas ganadoras del Premio Nobel que logró el avance del CRISPR. En su libro, [A Crack in Creation](#), escribe sobre un sueño en el que Hitler se le aparece con cara de cerdo y le pregunta con entusiasmo sobre el poder que ha desatado. Las inquietudes de Doudna no se refieren a los cerdos de su sueño (que son objeto de una amplia gama de aplicaciones CRISPR), sino al potencial de

En la actualidad, las vidas de los animales no humanos son el campo de experimentación de nuestras tecnologías.

reaparición de la eugenesia en las sociedades humanas. Su sueño refleja no solo la inevitabilidad de que cualquier tecnología como esta tenga tanto de destructiva como de beneficiosa, sino también que

tenemos que enfrentarnos a ideas incómodas sobre lo que significa ser una criatura tanto como un creador. Reconocer que estas tecnologías funcionan en los cuerpos de todos los seres

biológicos, incluidos los humanos, es un ataque continuo al razonamiento que subyace a la dura frontera moral entre nosotros y ellos.

En la actualidad, las vidas de los animales no humanos son el campo de experimentación de nuestras tecnologías. Su impotencia para protestar contra los usos de sus cuerpos, úteros, materiales físicos o futuros los deja vulnerables a ser los campos de prueba de una amplia gama de posibles aplicaciones humanas. Como consecuencia directa de la utilidad de los cuerpos de los organismos, CRISPR se ha integrado en nuestro mundo sin mucha fanfarria, facilitando directamente el problema del poder que, con el tiempo, también nos afectará a nosotros. Dado el dilema de Collingridge, ¿qué conceptos y estrategias podrían ayudarnos a reducir los riesgos de CRISPR?

Cuerpos contaminantes

Lo primero que necesitamos es una nueva definición de contaminación. Cuando se trata de motores de combustión y otras tecnologías de las primeras revoluciones industriales, la contaminación es, con diferencia, el daño más grave. Los impactos directos incluyen la liberación de partículas o compuestos químicos como óxidos de nitrógeno o dióxido de carbono a la atmósfera. La contaminación del tráfico tiene un impacto inmediato, especialmente entre 50 y 100 metros de la carretera, con efectos que podemos medir, como la reducción de las tasas de crecimiento o el daño a las hojas de las plantas, o cambios en la química del suelo y la disponibilidad de nutrientes. Por otro lado, los efectos a largo plazo de las emisiones, como el calentamiento global, o los impactos sostenidos de los residuos en los organismos y los ecosistemas, han resultado difíciles de anticipar y aún más difíciles de tener en cuenta.

Las leyes medioambientales y las barreras éticas más eficaces que se han promulgado hasta la fecha se basan en el concepto de contaminación, que identifica tanto a los responsables como la naturaleza del daño que nos debe preocupar. La Ley de Medio Ambiente de 2021 del Reino Unido da prioridad al aire y los ríos limpios, así como a las reformas en el tratamiento de los residuos y los plásticos. Muchos países tienen urgencias similares. Las prohibiciones temporales de circular en coche se han convertido en algo habitual en ciudades de todo el mundo, y Barcelona y Oslo se encuentran entre las que están considerando prohibirlos de forma permanente. Y hay precedentes. La eliminación gradual de la gasolina con plomo a partir de la década de 1980 o la prohibición de los clorofluorocarbonos (CFC), que se descubrió que dañaban la capa de ozono, ofrecen pautas para la acción colectiva. Pero, ¿cómo surgió el concepto de contaminación como norma?

En la década de 1980, cuando el movimiento ecologista cobró impulso, el biólogo especializado en agua dulce y oceanógrafo Michael Champ analizó la etimología y los usos de la palabra «contaminación» para establecer unos principios que pudieran ayudar a mitigar la degradación medioambiental global. Citando una [reseña](#) de 1971, Champ rastreó el término latino «pollutionem», que significa «contaminación», hasta su uso inicial en inglés como «contaminación del hombre, sus creencias o sus símbolos por medio de la contaminación física, moral o espiritual», hasta su sentido moderno de «alteración del medio ambiente existente causada por el ser humano que afecta negativamente a la calidad y cantidad naturales del medio ambiente para la vida».

Las modificaciones genéticas artificiales (a menudo registradas como productos) son muy diferentes de las funciones biológicas que surgen de manera holística del organismo y de su interacción con el medio ambiente. Esta diferencia nos permite considerar las modificaciones genéticas que se introducen directamente en el cuerpo de un organismo como posibles contaminantes. Por extensión, la integración deliberada de organismos modificados en un ecosistema también puede entenderse como una forma de contaminación.

Este concepto ampliado de contaminación ayuda a identificar y legislar contra una serie de consecuencias negativas. Se conocen los riesgos derivados de las técnicas de edición y modificación genética. Sabemos, por ejemplo, que incluso en las bacterias en las que CRISPR-Cas9 es nativo, pueden producirse errores. A veces se produce una unión a sitios no deseados, lo que da lugar a [mutaciones](#) no deseadas. Las terapias génicas basadas en CRISPR pueden dar lugar a ediciones no deseadas del genoma que provocan nuevas enfermedades o incluso cánceres. Otros [estudios](#) consideran las implicaciones del elevado número de células dañadas.

Pueden surgir otros problemas derivados de los efectos pleiotrópicos. La pleiotropía es la idea de que un gen puede influir en el fenotipo de múltiples maneras. Las complejas actividades reguladoras dentro de las células y entre los genes dificultan la ingeniería de un rasgo deseado a nivel de todo el organismo sin incurrir en riesgos considerables. Estos efectos directos pueden conceptualizarse tanto como profanación como contaminación. También existe la posibilidad de que se produzcan impactos ambientales secundarios a través de cambios imprevistos en la dinámica de las poblaciones o incluso la extinción localizada de especies.

En otras palabras, si lo miramos desde la perspectiva de la contaminación, deberíamos ser capaces de cuantificar el daño desde muchos ángulos diferentes, incluyendo la reducción de la salud y el bienestar de los organismos individuales y los efectos indirectos en los ecosistemas, lo que abriría la vía para litigar contra aquellas empresas que buscan explotar las tecnologías genéticas sin una justificación sólida y sin el acuerdo público.

Como destacó Champ, los contaminantes solo se convierten en contaminación cuando se conocen y se comprenden sus impactos y se sabe que son importantes para algo o alguien. Nuestras perspectivas sobre lo que consideramos contaminación están limitadas por el valor percibido de aquello que se ha visto afectado por la introducción de una sustancia. El agua y el aire limpios, por ejemplo, son importantes para nosotros. La noción de elementos contaminados deriva de nuestras perspectivas como organismos que son interdependientes con nuestro entorno y, por lo tanto, se ven afectados positiva o negativamente por lo que bebemos y respiramos. También es clave nuestra experiencia de que nuestras vidas tienen sentido, y nuestro conocimiento no solo de que el bienestar y la prosperidad son importantes para nosotros, sino que somos el tipo de entidades que pueden actuar sobre ese conocimiento. Somos agentes con un propósito y, como tales, aplicamos el concepto de contaminación tanto a nuestros cuerpos como al medio ambiente.

Sin embargo, es mucho menos frecuente extender el concepto de contaminación a los organismos no humanos como individuos con autonomía corporal. No es porque el concepto no sea aplicable. Una nueva teoría de la contaminación que incluya la contaminación de los cuerpos de los seres vivos sensibles en un sentido más amplio podría resultar una de las formas más útiles de sopesar las justificaciones del uso de las tecnologías genéticas. Empero, actualmente nuestra capacidad para hacerlo se ve limitada por una ambivalencia formal hacia las capacidades de otros organismos, especialmente el reconocimiento de su acción.

Estos prejuicios contra la vida no humana pueden verse agravados por la tecnología de la ingeniería genética. Recientemente, la empresa británica de biotecnología [Oxitec](#) comenzó a vender huevos de una especie de mosquito modificado genéticamente que aumenta la infertilidad de las hembras. El proyecto da lugar a reducciones localizadas de enfermedades como el dengue. Se trata de un logro convincente, dado que las hembras del mosquito *Aedes* provocan miles de muertes humanas. El invento de Oxitec es como un repelente genético. Sin embargo, lo que llama la atención es que se comercializa un animal modificado genéticamente como si fuera un producto. Se trata de seres vivos producidos en fábrica, registrados bajo la marca «Friendly Aedes». Esto supone una remodelación radical de lo que es un ser vivo.

También hay empresas como [Colossal](#), que aprovecha el interés actual por la pérdida de biodiversidad y el cambio climático para acelerar las llamadas tecnologías de «desextinción» o «resurrección», utilizando CRISPR para empalmar el ADN de un organismo extinto con el de un animal vivo relacionado para crear la ilusión de un renacimiento biológico. Estas aplicaciones se basan en la presunción de que las sustancias y los procesos de las formas de vida pueden reutilizarse únicamente para satisfacer los deseos humanos. Los aspectos éticamente espinosos, si no indefendibles, de tales proyectos —como el uso de elefantes como sustitutos de pseudomamuts modificados genéticamente— quedan ocultos tras un lenguaje engañoso que anima a la gente a pensar que estamos resucitando a un animal en un acto de benevolencia. En realidad, Colossal es una empresa con ánimo de lucro valorada actualmente en 15 millardos de dólares de EUA.

El organismo por encima del genoma

Lo curioso de la Cuarta Revolución Industrial es que, mientras varias ramas de la ciencia nos proporcionan pruebas que justifican la ampliación del círculo moral para incluir a una mayor variedad de organismos, otras ramas están impulsando la objetivación y la explotación de las formas de vida. Como resultado, existe una brecha evidente. Si no se aborda esta cuestión, la mayoría de los conceptos de contaminación seguirán siendo antropocéntricos. Esto podría suponer un error crítico.

La CRISPR se describe a menudo como una «tecnología de doble uso», con lo que los comentaristas se refieren a que puede utilizarse tanto para obtener beneficios positivos, como los tratamientos médicos, como para fines agresivos o destructivos, como la creación de nuevas especies invasoras. Pero la principal preocupación es la guerra biológica.

A menudo percibimos la guerra biológica como un arma análoga a una bomba, que causa daños directos a nuestro cuerpo. Empero, la guerra biológica también tiene repercusiones indirectas en el medio ambiente en general. Como hemos visto en [Ucrania](#), la destrucción del medio ambiente puede ser un arma de guerra. Tenemos que asumir que la modificación genética dará lugar a la innovación de nuevos métodos militares o agresivos. Algunos de ellos podrían considerarse formas de contaminación convertidas en armas, por ejemplo, mediante la destrucción o el envenenamiento de fuentes de alimentos, la devastación de ecosistemas o la liberación de un nuevo patógeno que destruya los cultivos.

En última instancia, lo que necesitamos para protegernos a todos es mucha más supervisión y un endurecimiento de la explotación justificada de la vida no humana. Pero para ello, tenemos que reconocer nuestros prejuicios y la importancia de cómo enmarcamos lo que está en juego (o quiénes están en juego). No siempre es una tarea fácil. Centrarse únicamente en las compensaciones, por ejemplo, es inadecuado y puede sesgarnos hacia la aceptación de una intervención novedosa.

Un concepto ampliado y extendido de contaminación podría ayudarnos a elaborar una legislación que obligue a rendir cuentas a quienes comercian con los aspectos más perjudiciales de estas tecnologías.

Un concepto ampliado y extendido de contaminación, reforzado por una preocupación moral más sólida por la vida no humana, podría ayudarnos tanto a describir los riesgos de la ingeniería genética como a elaborar una legislación que obligue a rendir cuentas a quienes comercian con los aspectos más perturbadores de estas tecnologías. Hay muchas vías para lograr este cambio, desde el [consenso](#) científico sobre las capacidades y la inteligencia de otros seres, y las nuevas conceptualizaciones de los seres vivos como [agentes](#) significativos, hasta los esfuerzos más recientes por reconocer a los animales como seres [dignos](#) y vulnerables a las estructuras de poder.

En consecuencia, debemos replantearnos qué voces se incluyen en la formulación de recomendaciones y la elaboración de políticas. La bióloga molecular Natalie Kofler se alarmó lo suficiente por los riesgos y las desigualdades presentes en los entornos de investigación en torno a tecnologías genéticas como CRISPR que creó [Editing Nature](#), una plataforma para debatir los futuros desarrollos y usos, especialmente en formas de vida no humanas. Las herramientas de ingeniería genética tienen un lugar en un «futuro planetario más saludable», escribió en un artículo para Science, «pero solo si se desarrollan con aportaciones diversas y se emplean con respeto y humildad hacia la multiplicidad de comunidades».

Más allá de las voces ausentes de algunos grupos humanos en la formulación de políticas, existe un movimiento creciente para reconocer la preocupante ausencia de la vida no humana en la toma de decisiones. Recientemente, académicos como Martha Nussbaum, Danielle Celermajer y Alasdair Cochrane han pedido la representación política de otras [especies](#). [Animals in the Room](#), por ejemplo, un proyecto en cuya fundación he participado, diseña procesos deliberativos que incluyen los intereses de los seres no humanos en los entornos de gobernanza, precisamente porque hacer presentes las realidades de otras especies ayuda a configurar nuestras opciones políticas de maneras sorprendentes.

En efecto, cuando consideramos a los seres vivos no como entidades dirigidas por sus genes, sino como seres cuyos genes trabajan para ellos, nuestras perspectivas pueden transformarse. Una interpretación igualmente válida de la ciencia de la biología nos permite considerar el estado único de estar vivo como un [proceso orientado a un propósito](#), repleto de [agentes](#) moralmente relevantes. Dar prioridad al organismo en lugar de a su genoma nos ofrece un mejor marco para el reconocimiento de la contaminación genética.

Y esta definición más amplia de contaminación puede ayudar a desarrollar marcos y principios éticos, así como a diseñar leyes relacionadas. Se necesita un sistema legal que pueda captar adecuadamente los impactos nocivos o duraderos de CRISPR en la existencia de otro ser vivo o en el entorno en el que prosperan las formas de vida.

En última instancia, tenemos que tratar de aplicar las lecciones del pasado. Como nos mostró Collingridge, no debemos permitir que la falta de información frustre nuestros intentos de dar cuenta de las consecuencias negativas de las nuevas tecnologías, ni debemos sentirnos impotentes para detenerlas o cambiar su rumbo simplemente porque ya hemos comenzado a beneficiarnos de una herramienta disruptiva. Las generaciones futuras, tanto humanas como no humanas, nos agradecerán nuestra valentía y nuestra visión de futuro.

Vínculos relacionados:

- La Alianza Global Jus Semper
 - Stella Levantesi: [La lucha del movimiento climático por adaptarse](#)
 - Jason Hickel – Suzanne Kröger: [Si la Política Climática No Es Social, Fracasa](#)
 - Cristina Goberna Pesudo: [Sostenibilidad: un catálogo de ideas recibidas](#)
 - Mateo Aguado: [La toxicidad del modo de vida capitalista](#)
 - Aurora Fernández Polanco: [“El ecologismo no ha sido capaz de contrarrestar la cancelación del futuro de la época neoliberal”](#)
 - Bilbo Bassaterra: [La evolución del movimiento climático: de la radicalidad a la autocomplacencia](#)
 - Ian Angus y Claudia Antunes: [Una Civilización Ecológica Tendrá que Ser Socialista](#)
-

❖ **Acerca de Jus Semper:** La Alianza Global Jus Semper aspira a contribuir a alcanzar un etos sostenible de justicia social en el mundo, donde todas las comunidades vivan en ámbitos verdaderamente democráticos que brinden el pleno disfrute de los derechos humanos y de normas de vida sostenibles conforme a la dignidad humana. Para ello, coadyuva a la liberalización de las instituciones democráticas de la sociedad que han sido secuestradas por los dueños del mercado. Con ese propósito, se dedica a la investigación y análisis para provocar la toma de conciencia y el pensamiento crítico que generen las ideas para la visión transformadora que dé forma al paradigma verdaderamente democrático y sostenible de la Gente y el Planeta y NO del mercado.

❖ **Acerca de la autora: Melanie Challenger** es escritora y locutora, especializada en la historia de las ideas sobre la naturaleza. Actualmente es vicepresidenta adjunta del Consejo Nuffield de Bioética.



❖ **Acerca de este trabajo:** “Industria 4.0: la Edición Genética es Contaminación”. Este ensayo se publicó originalmente en inglés en [The Ideas Letter](#), un proyecto de Open Society Foundations, en febrero de 2025. Posteriormente, fue **repúblicado** en inglés por Green European Journal en marzo de 2025. Este documento se ha publicado bajo licencia Creative Commons, CC-BY-NC-ND 4.0. Se permite la reproducción del material para uso no comercial y sin derivados, siempre que se cite al autor y al **editor original**.

❖ **Cite este trabajo como:** Melanie Challenger —Industria 4.0: la Edición Genética es Contaminación – La Alianza Global Jus Semper, junio de 2025.

❖ **Etiquetas:** capitalismo, democracia, economía, ecología, mitigación y adaptación al cambio climático, IPCC, CMNUCC, Acuerdo de París, COP.

❖ La responsabilidad por las opiniones expresadas en los trabajos firmados descansa exclusivamente en su(s) autor(es), y su publicación no representa un respaldo por parte de La Alianza Global Jus Semper a dichas opiniones.



Bajo licencia de Creative Commons Reconocimiento 4.0 Internacional.

<https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/deed.es>

© 2025. La Alianza Global Jus Semper

Portal en red: https://www.jussemper.org/Inicio/Index_castellano.html