

Thémata.

Revista de Filosofía

The background of the cover is a complex abstract graphic design. It features a large, light-colored, curved shape that resembles a stylized letter 'C' or a bowl. This shape is filled with intricate patterns of black and blue lines. At the top, there are several thick, black, vertical lines that fan out. Below these, there are blue, curved lines that form a series of overlapping, rounded shapes, possibly representing a landscape or a series of steps. In the center, there are two blue, circular shapes that look like wheels or gears. At the bottom, there are more black and blue lines, including a series of concentric, curved lines that form a dark, rounded shape. The overall effect is one of dynamic, geometric complexity.

64

segundo semestre
julio • diciembre 2021

ISSN 0212-8365
e-ISSN 2253-900X

Thémata.

Revista de Filosofía

64

segundo semestre
julio • diciembre 2021



ISSN 0212-8365
e-ISSN 2253-900X
DOI: 10.12795/themata

revistascientificas.us.es/index.php/themata
<https://editorial.us.es/es/revistas/themata-revista-de-filosofia>

Thémata. Revista de Filosofía nace en el año 1983 con la intención de proporcionar a quienes investigan y producen en filosofía un cauce para publicar sus trabajos y fomentar un diálogo abierto sin condicionamientos ideológicos. En sus inicios participaron en el proyecto las Universidades de Murcia, Málaga y Sevilla, pero pronto quedaron como gestores de la revista un grupo de docentes de la Facultad de Filosofía de la Universidad de Sevilla.

Una preocupación constante de sus realizadores ha sido fomentar los planteamientos interdisciplinares. La revista ha estado abierta siempre a colaboradores de todas las latitudes y ha cubierto toda la gama del espectro filosófico, de lo que constituye una buena prueba la extensa nómina de autores que han publicado en sus páginas. En sus páginas pueden encontrarse trabajos de todas las disciplinas filosóficas: Historia de la Filosofía, Metafísica, Gnoseología, Epistemología, Lógica, Ética, Estética, Filosofía Política, Filosofía del Lenguaje, Filosofía de la Mente, Filosofía de la Ciencia, Filosofía de la Historia, Filosofía de la Cultura, etc. También ha querido ser muy flexible a la hora de acoger nuevos proyectos, fomentar discusiones sobre temas controvertidos y abrirse a nuevos valores filosóficos. Por esta razón, los investigadores jóvenes siempre han encontrado bien abiertas las puertas de la revista.

Equipo editorial / Editorial Team Bases de Datos y Repertorios

Director honorario

Jacinto Chozo Armenta

jchoza@us.es

Director

Fernando Infante del Rosal

finfante@us.es

Director Adjunto

José Manuel Sánchez López

themata@us.es

Subdirectores

Jesús Navarro Reyes

jnr@us.es

Inmaculada Murcia Serrano

imurcia@us.es

Jesús de Garay

jgaray@us.es

Bibliográficas internacionales

Emerging Sources Citation Index (Web of Science Group-Clarivate Analytics)

Dialnet (España)

Francis, Philosophie. INIST-CNRS (France)

Philosopher's Index (Bowling Green, OH, USA)

Directory of Open Access Journals (DOAJ)

Repertoire Bibliographique de Philosophie (Louvain, Belgique)

Ulrich's International Periodicals Directory (New York, USA)

DialogJournalNameFinder (Palo Alto, CA, USA)

Periodicals Index Online (Michigan, USA)

Index Copernicus World of Journals

Gale-Cengage Learning-Informe Académico

Academic Journal Database

DULCINEA

Google Scholar

Electra

Bulletin signaletique. Philosophie, CNRS (France)

Bibliográficas nacionales

ISOC – Filosofía. CINDOC (España)

De evaluación de la calidad de revistas

CARHUS Plus

ERIH PLUS Philosophy (2016)

REDIB

Latindex

MIAR

CIRC

DICE

Política editorial y directrices para autores/as, al final de la revista.



Facultad de Filosofía. Universidad de Sevilla

Departamento de Estética e Historia de la Filosofía

Departamento de Filosofía y Lógica y Filosofía de la Ciencia

Departamento de Metafísica y Corrientes

Actuales de la Filosofía, Ética y Filosofía Política

Camilo José Cela s/n, 41018 Sevilla (España)

e-mail: themata@us.es



Consejo Editor / Editorial Board

ARGENTINA

Flavia Dezzuto, Universidad Nacional de Córdoba

ALEMANIA

Alberto Ciria, Munich

CANADÁ

Óscar Moro, University of New Found Land

CHILE

Mariano De la Maza, Universidad Católica de Chile

José Santos Herceg, Universidad de Santiago de Chile

COLOMBIA

Martha Cecilia Betancur García, Universidad de Caldas

Víctor Hugo Gómez Yepes, Universidad Pontificia Bolivariana

Gustavo Adolfo Muñoz Marín, Universidad Pontificia Bolivariana

ESPAÑA

Alfonso García Marqués, Universidad de Murcia

Antonio De Diego González, Universidad de Sevilla

Avelina Cecilia Lafuente, Universidad de Sevilla

Carlos Ortiz Landázuri, Universidad de Navarra

Celso Sánchez Capdequí, Universidad Pública de Navarra

Elena Ronzón Fernández, Universidad de Oviedo

Enrique Anrubia, Universidad CEU Cardenal Herrera

Federico Basáñez, Universidad de Sevilla

Fernando Wulff, Universidad de Málaga

Fernando M. Pérez Herranz, Universidad de Alicante

Fernando Pérez-Borbujo, Universitat Pompeu Fabra

Francisco Rodríguez Valls, Universidad de Sevilla

Ildefonso Murillo, Universidad Pontificia de Salamanca

Irene Comins Mingol, Universitat Jaume I

Jacinto Rivera de Rosales Chacón, UNED

Joan B. Llinares, Universitat de València

Jorge Ayala, Universidad de Zaragoza

José Manuel Chillón Lorenzo, Universidad de Valladolid

Juan García González, Universidad de Málaga

Juan José Padiál Benticuaga, Universidad de Málaga

Luis Miguel Arroyo Arrayás, Universidad de Huelva

M^a Luz Pintos Peñaranda, Universidad de Santiago de Compostela

Marcelo López Cambronero, Instituto de Filosofía Edith Stein

María del Carmen Paredes, Universidad de Salamanca

Octavi Piulats Riu, Universitat de Barcelona

Óscar Barroso Fernández, Universidad de Granada

Pedro Jesús Teruel, Universitat de València

Ramón Román Alcalá, Universidad de Córdoba

Ricardo Parellada, Universidad Complutense de Madrid

Sonia París Albert, Universitat Jaume I

Tomás Domingo Moratalla, UNED

ESTADOS UNIDOS

Witold Wolny, University of Virginia)

Thao Theresa Phuong Phan, University of Maryland

REINO UNIDO

Beatriz Caballero Rodríguez, University of Strathclyde

ITALIA

Luigi Bonanate, Università di Torino

MÉXICO

Rafael De Gasperín, Instituto Tecnológico de Monterrey

Julio Quesada, Universidad Veracruzana

Adriana Rodríguez Barraza, Universidad Veracruzana

PERÚ

Ananí Gutiérrez Aguilar, Universidad Nacional de San Agustín de Arequipa y Universidad Católica de Santa María

Nicanor Wong Ortiz, Universidad San Ignacio de Loyola

PORTUGAL

Yolanda Espiña, Universidade Católica Portuguesa

TURQUÍA

Mehmet Özkan, SETA Foundation for Political, Economic and Social Research

Comité Científico Asesor / Advisory Board

ARGENTINA

Graciela Maturo, Universidad de Buenos Aires
- CONICET

Jaime Peire, Universidad Nacional de Tres de
Febrero- CONICET

ALEMANIA

Tomás Gil, Freie Universität Berlin

Fernando Inciarte, † Westfälische Wilhelms-
Universität

Otto Saame, † Universität Mainz

BULGARIA

Lazar Koprinarov, South-West University
'Neofit Rilski'

CHILE

Carla Corduá, Universidad de Chile

Roberto Torreti, Universidad de Chile

COLOMBIA

Carlos Másmela, Universidad de Antioquía

Fernando Zalamea, Universidad Nacional de
Colombia

ESPAÑA

Agustín González Gallego, Universitat de
Barcelona

Alejandro Llano, Universidad de Navarra

Andrés Ortiz-Osés, Universidad de Deusto

Ángel D'ors, † Universidad Complutense de
Madrid

Antonio Hermosa Andújar, Universidad de
Sevilla

Carlos Beorlegui Rodríguez, Universidad de
Deusto

Concha Roldán Panadero, Instituto de
Filosofía, CCHS-CSIC

Daniel Innerarity Grau, Ikerbasque, Basque
Foundation for Science

Francisco Soler, Universidad de Sevilla

Ignacio Falgueras, Universidad de Málaga

Javier San Martín, UNED

Jesús Arellano Catalán, † Universidad de
Sevilla

Joaquín Lomba Fuentes, Universidad de
Zaragoza

Jorge Vicente Arregui, † Universidad de Málaga

José María Prieto Soler, † Universidad de Sevilla

José Rubio, Universidad de Málaga

Juan Antonio Estrada Díaz, Universidad de
Granada

Juan Arana Cañedo-Argüelles, Universidad de
Sevilla

Luis Girón, Universidad Complutense de
Madrid

Manuel Fontán Del Junco, Fundación March

Manuel Jiménez Redondo, Universitat de
València

Marcelino Rodríguez Donís, Universidad de
Sevilla

Miguel García-Baró López, Universidad
Pontificia Comillas

Modesto Berciano, Universidad de Oviedo

Pascual Martínez-Freire, Universidad de
Málaga

Rafael Alvira, Universidad de Navarra

Teresa Bejarano Fernández, Universidad de
Sevilla

Vicente San Félix Vidarte, Universitat de
València

ESTADOS UNIDOS

Lawrence Cahoon, University of Boston

FRANCIA

Nicolás Grimaldi, Université Paris IV-Sorbonne

PARAGUAY

Mario Ramos Reyes, Universidad Católica de
Asunción

REINO UNIDO

Alexander Broadie, University of Glasgow

ISRAEL

Marcelo Dascal, † Tel Aviv University

ITALIA

Massimo Campanini, Università di Napoli
l'Orientale

Maurizio Pagano, Università degli Studi del
Piamonte Orientale. Amedeo Avogadro

JAPÓN

Juan Masiá, Sophia University, Tokio

MÉXICO

Jaime Méndez Jiménez, Universidad
Veracruzana

Ana Laura Santamaría, Instituto Tecnológico
de Monterrey

Héctor Zagal, Universidad Panamericana

VENEZUELA

Seny Hernández Ledezma, Universidad Central
de Venezuela

Índice.

ESTUDIOS_ARTÍCULOS DE INVESTIGACIÓN

- 10 ***Kafka, Roth y Buber: en torno a dos relatos (I)***
Gabriel Insausti Herrero-Velarde
- 32 ***El obrar sigue al ser según Leonardo Polo***
Alberto Sánchez León
- 54 ***Human animal and the dynamic of becoming humans***
Juan Carlos Zavala Olalde
- 79 ***Virtudes y vicios epistémicos: una mirada desde la epistemología social a la información y la deliberación en medios digitales***
Tamara Jesús Chibey Rivas, Jorge Francisco Silva Silva
- 102 ***La bioética como restauración de la noción de saber práctico***
Alejandro González Gutiérrez
- 123 ***Del instrumentalismo a la teoría crítica de la tecnología: una lectura alternativa para la bioética de la revolución CRISPR/Cas***
Nahuel Pallitto, Iriel Surai Molina, Ariana Liotta
- 143 ***La estética de la existencia como salida al laberinto del poder en Foucault***
Javier Correa Román
- 165 ***Lo siniestro amenaza a todo lo viviente en las Carceri d'invensioni (1745-1760) de Giovanni Battista Piranesi***
Antonio Díaz Lucena
- 190 ***Retornar a la tragedia: Schiller***
Miguel Salmerón Infante

TRADUCCIONES

- 212 ***Ismael Boulliau, Nota breve sobre la opinión de Descartes acerca de la especie del alma impresa en el intelecto (1663)***
Pedro Redondo Reyes
- 220 ***Deconstrucción o biopolítica, de Roberto Esposito***
Julián Raúl Videla

RESEÑAS BIBLIOGRÁFICAS

- 233 **Montesó Ventura, Jorge. La perspectiva nostálgica. Sevilla: Ediciones Thémata, 2021, 302 pp.**
Ilene Glasser Martinez
- 237 **Rallo, Juan Ramón. Liberalismo. Los 10 principios básicos para un orden político liberal. Deusto: Barcelona, 2019, 271 pp.**
Víctor Manuel López Trujillo
- 242 **Marín, Higinio. Civismo y ciudadanía. Madrid: La huerta grande, 2019, 169 pp.**
Violante Toselli
- 245 **Rojas, Alejandro ed. New Realism in the World Picture Age. Madrid: Ápeiron Ediciones, 2021, 439 pp.**
Andrés Vega Luque
- 248 **Burgos Cruz, Óscar Fernando coord. Philipp Mainländer. Actualidad de su pensamiento. México: Universidad Autónoma de Guerrero, 2019, 203 pp.**
Víctor Manuel López Trujillo
- 252 **González Ricoy, Íñigo y Jahel Queralt eds. Razones públicas: una introducción a la filosofía política. Barcelona: Ariel, 2021, 505 pp.**
Víctor Manuel López Trujillo
- 255 **Ortoli, Sven ed. Hors-Série "Tintin et le trésor de la philosophie", Philosophie magazine. Automne-hiver 2020-2021. Paris: Philo Éditions SAS et Bruxelles: Édition Moulinsart, 2020, 102 pp.**
Francisco López Cedeño
- 258 *Call for Papers Thémata* 65 (junio 2022): 'Los restos documentales del perpetrador: textos e imágenes'.
- 262 Política editorial.
- 265 Directrices para autores/as.

Estudios.



Del instrumentalismo a la teoría crítica de la tecnología: una lectura alternativa para la bioética de la revolución CRISPR/Cas.

From Instrumentalism to Critical Theory of Technology: An Alternative Framework for Bioethics of the CRISPR/Cas Revolution

Nahuel Pallitto¹

Universidad de Buenos Aires, CONICET, Argentina

Iriel Surai Molina²

Universidad Nacional de la Patagonia San Juan Bosco, Puerto Madryn, Argentina

Ariana Liotta³

Universidad Nacional del Litoral, Argentina

Recibido 16 junio 2021· Aceptado 4 octubre 2021

Resumen

En este ensayo analizamos y problematizamos el modo en que la bioética hegemónica conceptualiza a la tecnología de edición genética conocida como CRISPR/Cas. Contra el predominio de una visión instrumentalista, argumentamos que la teoría crítica de la tecnología ofrece un marco de lectura del fenómeno CRISPR/Cas más adecuado para comprender las implicancias éticas de la revolución tecnológica que vivimos. Nuestras conclusiones apuntan a señalar que el modo en que la bioética concibe a la tecnología impacta en las reflexiones y tipos de intervenciones que le son posibles, propiciando nuevos enfoques a partir de modos alternativos de entender la dimensión tecnológica.

Palabras clave: CRISPR/Cas, Bioética, Tecnología, Instrumentalismo, Teoría Crítica de la Tecnología

Abstract

In this article we analyze and problematize the way in which mainstream bioethics conceptualizes the gene editing technology known as CRISPR/Cas. Against the prevalent instrumentalist vision, we argue that critical theory of technology offers a more adequate framework for fully comprehending the ethical implications of the CRISPR/Cas technological revolution that we are experiencing. Our conclusions point to the fact that the way bioethics conceives technology impacts on the reflections and types of interventions that become possible, promoting thereby new approaches for bioethics based on alternative ways of understanding the technological dimension.

Keywords: CRISPR/Cas, Bioethics, Technology, Instrumentalism, Critical Theory of Technology

1 nahuelpallitto@gmail.com

2 irielsurai@hotmail.com

3 ariliotta.al@gmail.com

1 • Introducción

Las ciencias biológicas y biomédicas están atravesando una revolución tecnológica. Un mecanismo molecular denominado CRISPR/Cas, descubierto en procariotas, se ha convertido en un poderoso medio de edición genética, prometiendo aplicaciones biotecnológicas impensadas unos años atrás (Barrangou y Doudna 2016; Doudna y Charpentier 2014; Jinek *et al.* 2012, Sternberg y Doudna 2015). Los componentes moleculares que conforman a los sistemas CRISPR/Cas pueden ahora ser trasladados a cualquier organismo, incluyendo al ser humano, y pueden ser aprovechados para introducir modificaciones genéticas deseadas. De este modo, se ha vuelto factible eliminar o incorporar genes, editar su secuencia, silenciarlos y activarlos, entre otras posibilidades (Doudna y Sternberg 2017; Mojica y Montoliu 2016). Lo que para algunos es la esencia de la vida, lo más propio y significativo de la organización biológica, el ADN, pareciera haber quedado finalmente al alcance de la total manipulación, dominio y control técnico. Basta diseñar e incorporar de una manera adecuada los diversos componentes de los sistemas CRISPR/Cas en los organismos y células diana para que con bastante precisión, eficiencia y eficacia se generen los cambios genéticos esperados.

El poder interventor que presenta esta novedosa tecnología ha generado mucha expectativa en diversos círculos sociales. CRISPR/Cas es celebrada por las comunidades científicas porque facilita numerosos procedimientos de laboratorio, reduciendo significativamente los tiempos y los costos de las investigaciones (LaManna y Barrangou 2018). Los y las profesionales de la salud la abrazan porque consideran que finalmente se podrán tratar y remediar diversas enfermedades genéticas que hasta el momento resultaban incurables (Saha *et al.* 2021). El sector dedicado a la industria agrícola y ganadera la aplaude porque vislumbra en dicha tecnología una posibilidad inédita de mejorar cultivos y animales sin que el proceso involucre la incorporación de transgenes, esquivando así la imagen pública negativa que presentan los organismos transgénicos (Zhu, Li y Gao 2020). Las empresas biotecnológicas la ensalzan y promueven debido a que entienden que se trata de una innovación con un alto valor comercial (Sheridan 2018).

Sin embargo, cabe señalar que el mismo poder interventor que ha nutrido el optimismo tecnocientífico de los sectores mencionados es visto con

cierta cautela por otros actores sociales. En este último grupo figura la bioética, campo de investigación e intervención que sigue con preocupación las diversas implicaciones éticas que conlleva la tecnología CRISPR/Cas, sobre todo en lo que refiere a su aplicación en seres humanos. Las inquietudes y ansiedades del sector alcanzaron un punto máximo a fines del 2018, cuando el investigador chino He Jiankui aplicó el sistema CRISPR/Cas para modificar genéticamente al menos dos embriones humanos que llegaron a término, interviniendo con una técnica de ingeniería genética a la línea germinal humana por primera vez en la historia (ver Cohen 2018; Dickenson y Darnovsky 2018; Pallitto y Folguera 2020). Este evento fue unánimemente criticado y denunciado a nivel internacional por los principales exponentes de la bioética. La crítica apuntó fundamentalmente al comportamiento irresponsable y precipitado del investigador, quien habría aplicado una herramienta tecnológica para modificar el genoma humano sin contemplar adecuadamente los riesgos y sin contar con los consensos y los acuerdos científicos y sociales necesarios para una intervención de esa magnitud. A partir de entonces, aquí y allí se escuchan voces que claman por una urgente regulación o que abogan por una moratoria hasta que se hayan contemplado y discutido todos los aspectos éticos, sociales y políticos relevantes (Gumer 2019; Lander *et al.* 2019; Ma, Zhang y Qin 2019).

En esta incipiente revolución tecnológica, entonces, se pueden reconocer tanto entusiastas como críticos. Pero, así como dentro de los entusiastas u optimistas tecnocientíficos es posible hallar cierta diversidad, las críticas a la tecnología CRISPR/Cas también pueden reflejar distintos posicionamientos teóricos, éticos y políticos. En este artículo analizaremos y problematizaremos el modo en que la bioética hegemónica concibe a la tecnología CRISPR/Cas. En particular, argumentaremos que las principales reflexiones e intervenciones del campo suponen una visión instrumental de la tecnología que resulta insuficiente para comprender en toda su dimensión a la revolución tecnológica que acompaña al advenimiento de la ingeniería genética vía CRISPR/Cas. Esta concepción entiende a la tecnología como una herramienta neutral que puede ser utilizada para diversas finalidades y que puede ser en principio compatible con distintos órdenes civilizatorios y con distintos sentidos de lo humano. En contraposición a esta lectura que realiza la bioética hegemónica, propondremos una visión alternativa de la tecnología basada en algunos conceptos de la teoría crítica de la tecnología, a partir

de obras de autores tales como Andrew Feenberg, Herbert Marcuse y Martin Heidegger. Las conclusiones generales del artículo apuntan a señalar que una bioética que conciba de forma instrumental a la tecnología CRISPR/Cas es una bioética deficitaria incapaz de comprender la profundidad y densidad que la misma supone para la existencia humana.

2 • Bioética, CRISPR/Cas y la concepción instrumental de la tecnología

El campo de la bioética ha emergido a mediados del siglo XX y ha desde entonces prosperado de la mano del creciente desarrollo tecnocientífico (Hottois 1991 [1990]; Saada 2008). Con la ascendente intervención de la ciencia y la tecnología en la esfera de los asuntos humanos se han vuelto necesarias reflexiones capaces de contemplar los efectos imprevistos y nocivos de numerosas biotecnologías emergentes. La bioética ha encontrado su lugar precisamente en esta intersección entre ciencias de la vida, tecnología y ética, procurando desde sus orígenes ofrecer criterios que orienten la investigación, desarrollo y uso de diversas técnicas que surgen a partir de los conocimientos físicos, químicos y biológicos de los seres vivos (Bueno 2001; González Valenzuela 2002; Linares 2008). No obstante, el modo en que se articulan estas dimensiones, el tipo de reflexiones que producen y las prácticas que emergen a partir de ellas admiten diversas formulaciones. En esta sección analizaremos la forma en que la bioética hegemónica concibe el polo tecnológico en el caso de la tecnología CRISPR/Cas.¹ En particular, nos interesa elucidar de qué manera está siendo conceptualizado dicho sistema. Como intentaremos mostrar, el modo en que se entiende la dimensión tecnológica delimita la clase de reflexiones y acciones que son posibles para la bioética. Nos serviremos para este propósito de las reacciones y respuestas

¹ Es importante destacar que al hacer mención a una perspectiva hegemónica en la bioética nos referimos a aquella que adopta como criterio principal de justificación moral a una ética basada en principios. Bajo esta denominación, por ejemplo, quedan incluidas las perspectivas utilitaristas, deontológicas y liberales (Childress 2007; McMillan 2018). Sin embargo, consideramos que nuestro argumento aplica también a otras perspectivas teóricas o metodológicas, tales como la casuística o la ética de las virtudes.

que han brindado los principales exponentes de la bioética al primer evento de edición genética de la línea germinal humana y de algunos documentos internacionales que procuran regularla.

Recordemos brevemente lo acontecido a fines del año 2018. He Jiankui, investigador y profesor de la Universidad del Sur de Ciencia y Tecnología en Shenzhen, China, editó mediante el sistema CRISPR/Cas el genoma de embriones humanos, al menos dos de los cuales llegaron a término mediante un embarazo que involucró una fertilización *in vitro*. La modificación genética tuvo como objetivo principal la eliminación del gen CCR5 de los embriones, el cual según diversas investigaciones otorga susceptibilidad a la infección por el Virus de Inmunodeficiencia Humana (VIH). La noticia de la aparición de los primeros seres humanos editados genéticamente mediante el sistema CRISPR/Cas fue comunicada por el propio investigador a los pocos días del nacimiento de las gemelas. El evento produjo una considerable consternación global y los principales referentes de la bioética no tardaron en hacer oír su voz y expresar un rechazo unánime a lo acontecido. Pero veamos en qué términos fue vehiculizada la crítica y qué presupone respecto a la concepción de la tecnología CRISPR/Cas.

Sheldon Krimsky, actual miembro de la *Board of Directors for the Council for Responsible Genetics* y del *Hastings Center on Bioethics*, fue uno de los primeros en manifestar su censura al experimento. En una breve correspondencia publicada en la revista *Nature Biotechnology*, el autor señaló que “[...] los métodos, tiempos y procedimientos utilizados por He en sus ensayos clínicos violaron varias normas éticas, incluidas las pautas de consenso internacional, las regulaciones nacionales y los principios de bioética bien establecidos” (19, traducción nuestra). Por su parte, la reconocida bioeticista estadounidense Alta Charo calificó al investigador de deshonesto y señaló que “[...] si bien pedir una moratoria puede resultar satisfactorio, sirve de poco para detener a los actores deshonestos. Tampoco ayuda a los científicos que, sinceramente en desacuerdo con estas objeciones, desean seguir la tecnología con cautela y responsabilidad” (1, traducción nuestra). Desde la mirada de esta autora, una perspectiva ecosistémica con múltiples niveles de supervisión y control sería mucho más efectiva para guiar el uso de la tecnología CRISPR/Cas que una moratoria o una prohibición formal. De manera similar, en la editorial de un número especial sobre la ética de la edición genómica humana publicado

por la revista *The CRISPR Journal*, Rodolphe Barrangou señaló que para que “la tecnología se aproveche de manera ideal, los científicos deben implementar la edición del genoma humano basada en CRISPR dentro de un marco ético sólido y aceptable para la sociedad” (248, traducción nuestra). Y agregó que, si bien el uso de la tecnología para la edición de la línea germinal humana puede ser cuestionable, de ninguna manera debemos dejar que esas preocupaciones “[...] nos distraigan de los beneficios de la edición de células somáticas con fines terapéuticos” (247, traducción nuestra).

¿Qué nos dicen estas voces respecto a la conceptualización de la tecnología involucrada? En los tres casos mencionados, se alude a CRISPR/Cas como si se tratara de un *instrumento* o una *herramienta* que puede ser utilizada con fines diversos y que puede y debe ser regulada de manera externa. En la interpretación de los autores, lo que aconteció fue que He Jiankui realizó un uso *incorrecto* o *malintencionado* de una herramienta que, puesta al servicio de los fines adecuados y respetando las normativas vigentes, no presentaría mayores inconvenientes.² Es precisamente este carácter instrumental que subyace en las declaraciones citadas, esto es, la posibilidad de utilizar CRISPR/Cas con buenos o malos fines, lo que configura la idea de la tecnología como una herramienta valorativamente neutra. Dicha neutralidad significa que la tecnología en cuestión no presupone valores y que no puede ser juzgada moralmente por fuera de los usos que se hacen de ella, otorgando todo el peso de la responsabilidad a quienes la aplican y a sus intenciones. Desde esta perspectiva, el *ser* de la tecnología es independiente de su *telos*, de su *para qué*. De ahí que CRISPR/Cas pueda ser pensado como algo diferente y separado de sus aplicaciones, al no estar determinado por ellas en su configuración esencial. La herramienta no es ni buena ni mala en sí misma, sino que adquiere dimensión valorativa al ser utilizada.

Desde luego, las reacciones y respuestas a un evento inesperado a veces no son más que eso: reacciones y respuestas. Cabe, entonces, advertir si esta concepción instrumental sobre CRISPR/Cas encuentra también apoyo teórico y material en documentos, prácticas e intervenciones por fuera del evento señalado. Para ello, resulta útil consultar los tratados y guías normativas de los principales centros de bioética a nivel mundial respecto a la edi-

² Reacciones e interpretaciones afines a las que aquí se han presentado pueden consultarse en Baltimore *et al.* (2019), Davies (2018) y Kleiderman y Ogbogu (2019).

ción genómica humana. Algunos meses antes de lo sucedido con He Jiankui, el reporte del *Nuffield Council on Bioethics* titulado “Genome editing and human reproduction: social and ethical issues” declaraba lo siguiente:

La cuestión central que se propone abordar en este informe es si tales intervenciones serían éticamente aceptables. Nuestra conclusión es que las intervenciones de este tipo para influir en las características de las generaciones futuras podrían ser éticamente aceptables, siempre que, y solo si, se cumplen dos principios: primero, que dichas intervenciones estén destinadas a asegurar y sean coherentes con el bienestar de la persona que puede nacer como consecuencia, y en segundo lugar, que tales intervenciones defiendan los principios de justicia social y solidaridad; con esto queremos decir que tales intervenciones no deben producir o exacerbar la división social, ni marginar o desfavorecer a los grupos de la sociedad. (viii, traducción nuestra).

De manera similar, en un reciente informe sobre la edición hereditaria del genoma humano solicitado por la *National Academy of Medicine* y la *National Academy of Sciences*, la comisión internacional encargada de su elaboración declaraba:

No es posible llevar adelante un análisis genérico de riesgo-beneficio que cubra todas las posibles aplicaciones de la edición genómica de la línea germinal humana, ya que cada evaluación dependerá de las circunstancias particulares. Un principio general que orientó a la Comisión a la hora de identificar las circunstancias que pudieran definir una vía de traslación responsable fue que debía darse la máxima prioridad a la seguridad, con cualquier uso inicial ofreciendo el balance más favorable entre daños y beneficios potenciales. (9, traducción nuestra)

Estos reportes, lejos de ofrecer una conceptualización de la tecnología diferente, refuerzan la idea de que CRISPR/Cas es una herramienta neutra al servicio de la intención humana. Es esta última la que otorga y habilita de manera externa la posibilidad de atribuir valores a dicho sistema. En tanto

medio instrumental, CRISPR/Cas es indiferente a sus usos o se relaciona con ellos de forma contingente. Por tal motivo, se trata también de una herramienta que puede transferirse a cualquier contexto cultural, porque es indiferente a la política y a las formas de organización social. De hecho, por su propio carácter instrumental, nada informa acerca de la condición humana. Todos estos aspectos se ven reforzados por la supuesta naturalidad del mecanismo en cuestión. Recordemos que CRISPR/Cas fue hallado en procariotas y adaptado para su uso en otros organismos. No estaríamos, por lo tanto, frente a una mera invención humana, un puro artificio. CRISPR/Cas se nos presenta como una especie de milagro de la naturaleza que sólo se vuelve una entidad social en función de su hallazgo científico y de las utilidades tecnológicas que ofrece. Se la valora y evalúa exclusivamente en la medida en que se la aplica.

3 • CRISPR/Cas desde la teoría crítica de la tecnología

La concepción instrumental de la tecnología ha sido cuestionada por diversos autores y desde diferentes ángulos y perspectivas. Aquí presentaremos algunos elementos conceptuales que permiten pensar en una mirada alternativa del fenómeno tecnológico, visión que ha sido englobada bajo la denominación general de *teoría crítica de la tecnología*. El objetivo de introducir dicha concepción no es tanto dar con su sentido original ni profundizar en sus virtudes y deficiencias, sino simplemente señalar y ejemplificar a través de algunas de sus nociones fundamentales que la bioética tiene potencialmente otras vías de reflexión e intervención que resultan más prometedoras al momento de abordar el fenómeno CRISPR/Cas.

La teoría crítica de la tecnología, que incluye a pensadores tales como Andrew Feenberg y Herbert Marcuse, y de la que también aquí participaremos a Martin Heidegger, rechaza la imagen de la tecnología como una suma de instrumentos que sirven como medios racionales y eficientes para ciertos fines. Desde esta perspectiva, el considerar que el dominio tecnológico consiste en una colección de artefactos y dispositivos se interpreta como una reducción desmedida del fenómeno técnico. Antes bien, la tecnología es un ambiente en el que ciertos modos de vida se gestan y elaboran (Feenberg

2010; Marcuse 2003 [1954]). De acuerdo con Heidegger (1977), la tecnología implica un modo particular de revelar el ser, a través del cual los seres humanos configuran su mundo. La tecnología moderna consiste así en una forma peculiar de percibir las entidades, a partir de la cual todo, sin excepción, es visto como materia prima inmersa en procesos técnicos. El mundo moderno es un mundo de objetos que pueden ser cuantificados, medidos, controlados, manipulados y dominados. Un bosque, por ejemplo, se nos revela tecnológicamente al ser percibido, fundamentalmente y en primer lugar, como una fuente de recursos materiales y energéticos. De manera subsidiaria, si es que acaso ocurre, ese bosque es un objeto de admiración estética o de contemplación religiosa. De ahí que la tecnología no sea considerada un mero instrumento, sino un *a priori* que cubre al mundo de ciertas características, ocultando otras potencialidades. Retomando a Heidegger (1977), la esencia de la tecnología moderna consiste justamente en esa estructuración de nuestra experiencia que hace que contemplemos las cosas de acuerdo con su utilidad y que poseamos una perspectiva coherente con una realidad controlable y dominable.

Si nos proponemos examinar a CRISPR/Cas desde esta perspectiva, debemos necesariamente preguntarnos por los significados sociales y los mundos que habilita y refuerza dicho sistema al margen de su aplicación. En ese sentido, no es tan significativa la diferencia entre su utilización en células somáticas o germinales dado que en ambos casos la tecnología nos da la misma información acerca de nosotros mismos: nos advierte que también nosotros somos parte de un tejido de procesos técnicos y que nos encontramos al servicio de la transformación y el dominio tecnológico. Hay algo de nuestro ser que se revela y robustece con el desarrollo de CRISPR/Cas y que trasciende desde luego sus aplicaciones. Como sostiene Feenberg (2017), “las herramientas que utilizamos en nuestra vida cotidiana no son meramente útiles. También nos informan acerca de qué tipo de personas somos” (4, traducción nuestra). Si CRISPR/Cas nos resulta tan natural y evidente es porque la tecnología ha vencido como modo de vida y porque en esa victoria nos ha ocultado otras formas de experiencia. Siguiendo nuevamente a Heidegger (1977), el desvelar tecnológico habilita ciertas potencialidades del ser mientras que invisibiliza otras. En el caso de CRISPR/Cas, lo que se habilita son ciertos entendimientos de lo humano, mientras se impiden otras formas

de comprensión ciertamente significativas. Con todo, los aspectos señalados nos permiten visualizar que la manipulación genética de lo vivo contemplada desde la teoría crítica de la tecnología exhibe también una dimensión hermenéutica en la que se ponen en juego las propias experiencias de los sujetos en el mundo.

Un segundo aspecto de la teoría crítica de la tecnología que retoman sobre todo Feenberg y Marcuse es que la tecnología es socialmente contingente. Con esta idea los autores subrayan el hecho de que los contextos culturales y sociales se muestran en el diseño y desarrollo tecnológico. Como expresa Feenberg (2017), “el contexto no es externo a la tecnología, sino que penetra verdaderamente su racionalidad, llevando requerimientos sociales al propio funcionamiento del dispositivo” (46, traducción nuestra). La tecnología, no importa de cuál se trate, se encuentra siempre subdeterminada por criterios científicos y técnicos. La razón instrumental, aquella que mide y es medida de acuerdo con los criterios de eficiencia y eficacia, no es suficiente para explicar por qué las tecnologías adoptan las formas que tienen. Para cualquier problema siempre hay un excedente de soluciones y son criterios sociales los que inclinan la balanza en favor de ciertos diseños. Esta subdeterminación pone de relieve que la tecnología cristaliza determinados valores, que presenta ciertos sesgos ético-políticos y que, como tal, puede validar determinados órdenes sociales e invalidar otros (Marcuse 2003 [1954]; Feenberg 2002, 2010, 2017).

Para ilustrar el sesgo valorativo de las tecnologías, podemos pensar en un automóvil. En tanto medio de transporte, el diseño tiene que cumplir eficientemente con el fin de trasladar personas de un lugar a otro. Pero el diseño también involucra otros valores diferentes. La seguridad, valor en general ponderado positivamente, se ve reflejada en la incorporación de cinturones de seguridad y de otros mecanismos que procuran mantener la integridad física de los individuos en caso de accidentes, como las bolsas de aire. Sin embargo, si la seguridad fuese un criterio de la más alta jerarquía en el diseño de automóviles, difícilmente podríamos explicar las velocidades que alcanzan estos vehículos en la actualidad. Esas velocidades máximas crecientes, por el contrario, cristalizan valores diferentes vinculados con el prestigio, el poderío, la potencia, el despilfarro y la desmesura. De este modo, en una maniobra muy clásica de la modernidad, parte del valor seguridad no

queda cristalizado en la tecnología, sino que se externaliza. Aparecen como consecuencia las velocidades máximas de circulación permitidas en distintas autopistas y caminos, límites impuestos desde afuera. La pregunta es: ¿por qué diseñamos autos que pueden ir a más de 200 kilómetros por hora cuando en casi ningún lugar del mundo esas velocidades están habilitadas? La respuesta está en que el diseño del automóvil realiza aquellos valores que son compatibles con un cierto ordenamiento social, los del sistema capitalista. El diseño refleja y a la vez refuerza dicho ordenamiento, exhibiendo que las tecnologías contienen de manera constitutiva valores diversos y a veces opuestos que, sin embargo, el sistema capitalista es capaz de integrar.

Ahora bien: se nos podría objetar que el ejemplo del automóvil no es adecuado para pensar en CRISPR/Cas. Después de todo, CRISPR/Cas es un sistema natural que pertenece a ciertos organismos vivos. La única tarea del ser humano ha sido la de trasladar el sistema de un organismo a otro. Esta idea es engañosa y peligrosa. En primer lugar, porque el sistema molecular opera naturalmente en determinados tipos de organismos procariontes con ciertos contextos moleculares y celulares. El traslado del mecanismo de organismos procariontes a eucariotes implica un proceso con un paso inicial de descontextualización y un paso final de recontextualización en un ambiente bioquímico muy diferente. En segundo lugar, porque hay componentes de los sistemas CRISPR/Cas que se elaboran artificialmente en el laboratorio. En tercer lugar, porque los valores que se cristalizan en la tecnología no son autoevidentes ni necesarios. En general, se celebra el advenimiento de la tecnología CRISPR/Cas por su versatilidad, por su sencillez de uso, por su precisión, por su eficiencia y por su bajo costo de producción en relación con otras tecnologías preexistentes (Doudna y Charpentier 2014; Doudna y Sternberg 2017). Habiendo fijado esos valores como los prioritarios y deseables, se buscan promover diseños que alcancen cierto grado de seguridad en su implementación. Cuando no se puede garantizar la seguridad en el diseño, se lo hace, como vimos, a través de prohibiciones y regulaciones, tal como en el caso de los automóviles. Esto ocurre y es posible porque el valor seguridad no posee el mismo grado de cristalización en la tecnología CRISPR/Cas que, por ejemplo, los valores de eficiencia o bajo costo de desarrollo. O, dicho de otra manera, porque hay un sesgo implícito en los valores que se realizan en CRISPR/Cas. Difícilmente se nos ocurra pensar en una tecnología segu-

ra pero ineficiente, a la espera de que investigaciones futuras aumenten su eficiencia. Sin embargo, somos completamente capaces de pensar y abrazar una tecnología insegura pero eficiente, a la espera de encontrar los caminos que aumenten su seguridad. Por otra parte, se destaca la rapidez con que es posible utilizar CRISPR/Cas para modificar los genomas (Sternberg y Doudna 2015), pero ¿es la inmediatez un valor universal o lo es para ciertos órdenes sociales? Desde luego, aquí no se trata de sostener tenazmente que algún valor en particular es pernicioso *per se*, sino de señalar que los que usualmente aparecen como valores tecnológicos autoevidentes en realidad se encuentran cargados de valoraciones sociales. A su vez, se trata de advertir que los hechos que se materializan con las tecnologías muchas veces reflejan valoraciones pasadas que han quedado reificadas. Como señala Marcuse (2003 [1954]):

La tecnología se ha convertido en el gran vehículo de la reificación: la reificación en su forma más madura y efectiva. La posición social del individuo y su relación con los demás parece estar determinada no sólo por cualidades y leyes objetivas, sino que estas cualidades y leyes parecen perder su carácter misterioso e incontrolable; aparecen como manifestaciones calculables de la racionalidad (científica). El mundo tiende a convertirse en la materia de la administración total, que absorbe incluso a los administradores. La tela de araña de la dominación ha llegado a ser la tela de araña de la razón misma, y esta sociedad está fatalmente enredada en ella. Y las formas trascendentes de pensamiento parecen trascender a la razón misma. (196)

La teoría crítica de la tecnología permite, entonces, revelar los sesgos ocultos en el diseño y explicitar los valores que se encuentran cristalizados en CRISPR/Cas. Bajo esta concepción, debemos necesariamente preguntarnos cuáles son los valores materializados y qué otros valores que hoy son excluidos podrían ser realizados en CRISPR/Cas o en tecnologías de edición genómica similares. En el proceso que va de la descontextualización de su entorno natural en procariotas a su adaptación e implementación en otros organismos hay lugar para distintos y a veces contradictorios esquemas de valores. Incluso, la teoría crítica de la tecnología sostiene la posibilidad de

pensar en distintas vías de diseño y desarrollo tecnológico en las que no necesariamente haya una pérdida de eficiencia en la incorporación de valores excluidos (ver Feenberg 2002, 2010, 2017). Pero estas disputas y controversias, esta lucha social sobre el diseño tecnológico, no es posible si se concibe a CRISPR/Cas desde la visión instrumental de la tecnología. Dicho enfoque anula el rol de la experiencia social en el diseño de CRISPR/Cas y evita, en el mismo movimiento, su potencial democrático; porque si asumimos que toda tecnología cristaliza valores, los consensos no pueden darse únicamente respecto a sus aplicaciones. Los códigos y reglas tecnológicas también deben ser material de disputa social. Por otro lado, se trata de una concepción que no nos permite ver, como ya señalamos, que la racionalidad puramente instrumental que moviliza el avance tecnológico sobre el ser humano impacta de manera profunda en nuestras experiencias.

Para finalizar este apartado, una acotación resulta pertinente. A menudo sucede que los posicionamientos filosóficos respecto a la tecnología se reducen a una disyuntiva entre posturas tecno-fóbicas o tecno-optimistas. La teoría crítica de la tecnología no coincide ni con una ni con la otra. En ningún caso su adopción como prisma para analizar a CRISPR/Cas desecha su desarrollo e implementación por miedo a un escenario distópico. Lo que en tal medida rechaza es la abstracción total del diseño tecnológico de sus condicionamientos sociales y la reducción de sus complejas dimensiones y sentidos a los meros aspectos funcionales y utilitarios. Niega también la separación tajante entre una racionalidad tecnocientífica y una ética, entendiendo que ambas se encuentran imbricadas y que no ocupan momentos secuenciales de un proceso lineal. Por la positiva, acepta y alienta el desarrollo tecnológico, pero uno que tienda a la pacificación y a la inclusión de valores no sujetos a una lógica de mercado y de dominación. En rigor, nos invita a pensar y analizar en qué dirección civilizatoria nos coloca CRISPR/Cas en función de los valores que promueve.

4 • Bioética y teoría crítica de la tecnología: una combinación necesaria

Hemos comentado que la bioética toma como uno de sus temas centrales de análisis y de intervención a las tecnologías de la vida. Pero al haber

señalado que el fenómeno tecnológico puede ser concebido de modos alternativos, cabe volver a formular preguntas fundamentales que han perdido vigencia en la actualidad y que el fenómeno CRISPR/Cas ayuda a poner de relieve: ¿qué bioética tenemos?, ¿qué bioéticas son posibles?, ¿qué bioética es necesaria de cara a la edición genómica con CRISPR/Cas, una de las revoluciones tecnológicas más importantes de nuestra historia biológica y social como especie y colectivo humano? Ninguna de estas preguntas admite respuestas sencillas ni puede ser contestada de manera cabal y profunda en la extensión de un artículo. Sin embargo, esbozaremos en función de lo dicho hasta aquí algunas ideas parciales y algunas líneas de argumentación que permitan orientar futuras reflexiones; porque, más que continuar cerrándose sobre sí misma, la bioética requiere de una apertura y expansión de pensamiento. Antes que respuestas, quizás la bioética precisa de nuevos y mejores interrogantes.

A la pregunta *¿qué bioética tenemos?* cabe responder que, al menos en su variante hegemónica, se trata de una que disocia la racionalidad tecnológica de la racionalidad ética. Al asumir una concepción instrumental de la tecnología, la bioética no se inmiscuye ni en el diseño tecnológico ni en el modo en que las tecnologías afectan nuestras experiencias mundanas por fuera de sus usos. La ética aparece al final, una vez que las investigaciones fueron realizadas y las tecnologías desarrolladas. En ese rol reducido, la bioética se inhabilita a sí misma para el ejercicio de una reflexión crítica, mientras que sólo se permite la evaluación de los productos de la racionalidad tecnológica y de las personas que le otorgan diversos fines y usos: esta finalidad es adecuada, aquélla no lo es; este investigador es deshonesto e irresponsable, aquél no lo es. En ningún caso parece haber un cuestionamiento a lo dado, lo real es lo racional y lo racional es lo real. Las tecnologías se suponen racionales porque no presentan valoraciones sociales y eso marca una frontera que la bioética no traspasa. Reglar y regular usos tiene pleno sentido desde esta concepción tecnológica, porque las tecnologías no dicen nada acerca nosotros y *son* con independencia del paisaje social y cultural en el que emergen y se insertan. Además, puede apreciarse que este modo de concebir a la tecnología es compatible con distintos marcos teóricos o metodológicos de la bioética, ya sea que se trate de una bioética basada en principios, en virtudes, casos o cuidados, entre otras alternativas. Incluso, resulta

transversal a las tres formas principales de actividad de la bioética que señala Margaret Battin (2013): la reflexión teórica de corte filosófico, la asesoría clínica y el desarrollo de marcos regulatorios y normativos.

A las preguntas *¿qué bioéticas son posibles?* y *¿qué bioética es necesaria de cara a la edición genómica con CRISPR/Cas?* podemos responder recuperando los elementos de la teoría crítica de la tecnología señalados. Una bioética crítica es posible, una capaz de reconocer una definición más completa y acabada del fenómeno tecnológico, con la suficiente lucidez y compromiso para entender que toda tecnología es socialmente relativa y que los productos que se nos presentan con aires de inevitabilidad racional en realidad confirman y respaldan ciertos modos de vida. Esta bioética crítica comprendería que detrás de nuestros artefactos e instrumentos hay un modo particular de revelar el mundo que desoculta ciertos aspectos de nuestra existencia, mientras que invisibiliza otros. Además, contaría con las herramientas conceptuales adecuadas para vislumbrar que todo desarrollo tecnológico se encuentra subdeterminado por criterios científico-técnicos y que toda tecnología cristaliza determinados valores, exhibiendo sesgos políticos y sociales. Como consecuencia de esto último, una bioética crítica podría comprender que hay lugar y potencialidad para diseños tecnológicos alternativos y que, por lo tanto, en cada diseño tecnológico se encuentra latente una lucha social en la que se disputan modos de vida diferentes. A su vez, la bioética que imaginamos entendería que no existe tal separabilidad entre una racionalidad puramente tecnológica y una ética, la segunda evaluando y limitando los productos de la primera. Por el contrario, comprendería que su pensamiento y ámbito de intervención se proyecta hasta la misma racionalidad tecnológica, exhibiendo que esta nunca es suficiente para explicar y justificar cuestiones de diseño y desarrollo. En definitiva, una bioética crítica tendría en su horizonte reflexivo la potencialidad de cuestionar los hechos de la vida que hoy se nos presentan con el rostro de un destino tecnológico. Preguntaría qué valores se materializan en determinadas tecnologías y cuáles quedan excluidos, qué intereses sirven, qué ordenamientos sociales validan y qué estilos de vida posibilitan.

Cuando la bioética, abrazada a la concepción instrumental, abstrae del sentido general del fenómeno tecnológico una única dimensión funcional, pierde de vista gran parte de los aspectos sociales, políticos y hermenéuticos que están imbricados en CRISPR/Cas. Pero ante esta reducción radical,

conviene ser claros: los sistemas CRISPR/Cas no son simplemente un medio para alcanzar ciertos fines que se imponen desde afuera. Por el contrario, como toda tecnología, suponen en su propia concepción y constitución valores, sentidos y significados sociales, a la vez que modifican en su emergencia diversas concepciones acerca de lo humano. CRISPR/Cas conlleva el potencial de modificar significativamente nuestras experiencias y nuestro mundo, no sólo en lo que refiere a su utilización en el ser humano, sino en su aplicación, por ejemplo, al mejoramiento de cultivos y animales.

Necesitamos de una bioética crítica que sea capaz de hacerse estas preguntas, de pensar en CRISPR/Cas más allá de su aplicación, más allá de su reglamentación y regulación. Por ejemplo, ¿qué trayectorias civilizatorias acompañan la irrupción de esta tecnología? ¿Qué valores cristaliza y refuerza? ¿Qué nos dice acerca de nosotros mismos? Ciertamente, estamos frente a una tecnología que hace más cosas con nuestra existencia que las que sugieren sus finalidades inmediatas. Una bioética crítica tiene que ser capaz de reconocer que la ética vinculada con CRISPR/Cas no se realiza únicamente en el discurso y en el ámbito jurídico, sino que también habita como dimensión constitutiva en el propio dispositivo, en su diseño y desarrollo. Al mismo tiempo, debe poder reconocer y reflexionar acerca de la proyección hermenéutica que es puesta en escena, ya que CRISPR/Cas impacta en nuestras percepciones y en el entendimiento de la vida misma. Así como resulta ficticio pensar que los medios modernos de transporte no modificaron nuestras experiencias de la distancia respecto, por ejemplo, a cómo la concebían nuestros antepasados, es ilusorio considerar que CRISPR/Cas, al convertirse en la tecnología más poderosa de intervención sobre lo vivo, no transformará profundamente nuestra comprensión de la vida y de lo humano. ¿No son acaso estas cuestiones de las que debería ocuparse la bioética? ¿No debería, además de basar sus recomendaciones en principios y en analizar los riesgos sobre la salud de determinada intervención con CRISPR/Cas, reflexionar acerca de los sentidos que se ponen en juego, de los valores que se cristalizan y que se ocultan tras el velo de la necesidad científica y tecnológica? De ser así, es clave que la bioética enriquezca su concepción acerca de la tecnología. La irrupción de CRISPR/Cas y nuestros tiempos signados por una racionalidad tecnológica transformada en racionalidad política requieren de una bioética crítica de esas características.

5 • Consideraciones finales

A lo largo de este artículo hemos intentado argumentar que el modo en que la bioética concibe o conceptualiza a la tecnología repercute de manera directa en las reflexiones y las intervenciones que le son posibles. La concepción instrumental de la tecnología, prevalente en los discursos y en las controversias que giran en torno a CRISPR/Cas, focaliza la atención de la bioética en el ámbito de las aplicaciones y circunscribe su accionar fundamentalmente a la regulación de sus usos. Al concebir a la tecnología como una herramienta, apela a la responsabilidad de aquellos que la utilizan, a quienes insta a realizar usos correctos y a respetar las normativas vigentes, todo esto mientras continúan discutiéndose los beneficios y riesgos de las diversas aplicaciones.

Pero, así como distintas teorías éticas permiten alumbrar cuestiones heterogéneas de un mismo fenómeno, concepciones alternativas de la tecnología revelan diferentes dimensiones y aspectos que pueden ser también analizados desde una perspectiva bioética. En ese sentido, hemos procurado exhibir que la teoría crítica de la tecnología habilita un conjunto de reflexiones e intervenciones que quedan obturadas cuando CRISPR/Cas es considerada como una mera herramienta al servicio de la intención humana. Entre otros asuntos que no hemos discutido, la teoría crítica permite visualizar que tras la aparente neutralidad de la tecnología se esconden todo tipo de valores y sentidos sociales; formas y estilos de vida y comprensiones de lo humano y del mundo. Estos aspectos de la teoría crítica permiten situar a CRISPR/Cas como un elemento que adquiere entidad y relevancia en el marco de determinados procesos sociales, económicos, políticos e históricos. Se trata, por lo tanto, de una perspectiva que permite reconocer a la tecnología como componente de un tejido cultural más amplio que le otorga validez y al cual la tecnología a la vez refuerza. No hace falta, pues, que utilicemos a CRISPR/Cas para transformar la naturaleza humana porque, como señala Feenberg (2002), “lo que los seres humanos son y en lo que se convertirán se decide en la forma de nuestras herramientas no menos que en la acción política” (3, traducción nuestra). Llevando el sentido de estas palabras al caso aquí analizado, la revolución de CRISPR/Cas ya nos encuentra en una transformación profunda que opera al margen de los fines específicos que le asignemos. La

pregunta que le cabe a la bioética es: ¿contamos con las categorías y formas de pensamiento adecuadas para analizar y evaluar tal transformación?

La tarea que nos impusimos en este artículo fue simplemente la de analizar el modo en que la bioética hegemónica concibe a CRISPR/Cas y la de argumentar que otras vías de reflexión e intervención son posibles si partimos de conceptualizaciones de la tecnología diferentes, incluso cuando se contemplen otros marcos teóricos y metodológicos pertinentes para la bioética. Si efectivamente estamos frente a una revolución tecnológica y cognitiva, como suele afirmarse, quizás la forma de herramienta que le imponemos a CRISPR/Cas comprima hasta el absurdo la comprensión de lo que nos está pasando.

6 • Bibliografía

- Baltimore, David y otros. "Statement by the Organizing Committee of the Second International Summit on Human Genome Editing", 2018. <https://www.nationalacademies.org/news/2018/11/statement-by-the-organizing-committee-of-the-second-international-summit-on-human-genome-editing>. Último Acceso: 11 Junio 2021.
- Barrangou, Rodolphe. "Thinking About CRISPR: The Ethics of Human Genome Editing", *The CRISPR Journal* 2/5 (2019): 247-248.
- Barrangou, Rodolphe y Jennifer Doudna. "Applications of CRISPR technologies in research and beyond", *Nature Biotechnology* 34/9 (2016): 933-941.
- Bueno, Gustavo. *¿Qué es la Bioética?* Oviedo: Pentalfa Ediciones, 2001.
- Charo, Alta. "Rogues and Regulation of Germline Editing", *The New England Journal of Medicine* 380/10 (2019): 976-980.
- Childress, James. "Methods in Bioethics". *The Oxford Handbook of Bioethics*. ed. Bonnie Steinbock. Oxford: Oxford University Press, 2007. 15-45.
- Cohen, Jon. "What now for human genome editing?", *Science* 362/6419 (2018): 1090-1092.
- Davies, Kevin. "He Said What Now?", *The CRISPR Journal* 1/6 (2018): 358-362.
- Dickenson, Donna y Marcy Darnovsky. "Did a permissive scientific culture encourage the 'CRISPR babies' experiment?", *Nature Biotechnology* 37

(2019): 355-357.

Doudna, Jennifer y Emmanuelle Charpentier. "The new frontier of genome engineering with CRISPR-Cas9", *Science* 346 (2014): 1258096.

Doudna, Jennifer y Samuel Sternberg. *A crack in creation: Gene editing and the unthinkable power to control evolution*. Nueva York: Houghton Mifflin Harcourt, 2017.

Feenberg, Andrew. *Technosystem: The social Life of Reason*. Cambridge: Harvard University Press, 2017.

Feenberg, Andrew. *Between Reason and Experience: Essays in Technology and Modernity*. Cambridge: The MIT Press, 2010.

Feenberg, Andrew. *Transforming technology: A Critical Theory Revisited*. Oxford: Oxford University Press, 2002.

González Valenzuela, Juliana. "Ética y Bioética", *Isegoría* 27 (2002): 41-53.

Gumer, Jennifer M. "The Wisdom of Germline Editing: An Ethical Analysis of the Use of CRISPR-Cas9 to Edit Human Embryos", *The New Bioethics* 25/2 (2019): 137-152.

Heidegger, Martin. *The question concerning technology and other essays*. Nueva York: Harper & Row, 1977.

Hottois, Gilbert. *El paradigma bioético: una ética para la tecnociencia*, trad. Carmen Monge. Barcelona: Anthropos, 1991 [1990].

Jinek, Martin y otros. "A programmable dual-RNA-guided DNA endonuclease in adaptive bacterial immunity", *Science* 337 (2012): 816-821.

Kleiderman, Erika y Ubaka Ogbogu. "Realigning Gene Editing and Bioscience Policy Discourse with Clinical Research Ethics: What the 'CRISPR Twins' Debacle Means for Chinese and International Research Ethics Governance", *Accountability in Research* 26/4 (2019): 257-264.

Krimsky, Sheldon. "Ten ways in which He Jiankui violated ethics", *Nature Biotechnology* 37 (2019): 19-20.

LaManna, Caroline M. y Rodolphe Barrangou. "Enabling the Rise of a CRISPR World", *The CRISPR Journal* 1/3 (2018): 205-208.

Lander, Eric y otros. "Adopt a moratorium on heritable genome editing", *Nature* 567 (2019): 165-168.

Linares, Jorge. *Ética y Mundo Tecnológico*. México D.F: Fondo de Cultura Económica, 2008.

Ma, Yuanwu, Lianfeng Zhang y Chuan Qin. "The first genetically gene-edited

- babies: It's 'irresponsible and too early'", *Animal Models and Experimental Medicine* 2/1 (2019): 1-4.
- Marcuse, Herbert. *El hombre unidimensional*, trad. Antonio Elorza. Buenos Aires: Editorial Planeta, 2003 [1954].
- McMillan, John. *The Methods of Bioethics*. Oxford: Oxford University Press, 2018.
- Mojica, Francisco J.M. y Lluís Montoliu. "On the Origin of CRISPR-Cas Technology: From Prokaryotes to Mammals", *Trends in Microbiology* 24/10 (2016): 811-820.
- National Academy of Medicine, National Academy of Sciences. *Heritable human genome editing*. Washington: The National Academies Press, 2020.
- Nuffield Council on Bioethics. *Genome editing and human reproduction: Social and ethical issues*. Londres: Nuffield Council on Bioethics, 2018.
- Pallitto, Nahuel y Guillermo Folguera. "Una alarma nada excepcional: CRISPR/Cas9 y la edición de la línea germinal en seres humanos", *BIOETHICS UPdate* 6/1 (2020): 17-36.
- Saada, Alya. "Prólogo". *Diccionario Latinoamericano de Bioética*, ed. Juan Carlos Tealdi. Bogotá: UNESCO - Red Latinoamericana y del Caribe de Bioética, 2008. xix-xxii.
- Saha, Krishanu y otros. "The NIH Somatic Cell Genome Editing program", *Nature* 592/8 (2021): 195-204.
- Sheridan, Cormac. "Mammoth, Arbor and Beam launch new wave of CRISPR startups", *Nature Biotechnology* 36/6 (2018): 479-480.
- Sternberg, Samuel y Jennifer Doudna. "Expanding the Biologist's Toolkit with CRISPR-Cas9", *Molecular Cell* 58 (2015): 568-574.
- Zhu, Haocheng, Chao Li y Caixia Gao. "Applications of CRISPR-Cas in agriculture and plant biotechnology", *Nature Reviews Molecular Cell Biology* 21 (2020): 661-677.

Thémata.

Revista de Filosofía

