

Nuestro objetivo

La bioética es una disciplina que ha ido cobrando una importancia creciente a lo largo de las últimas décadas.

Reflexionar seriamente sobre temas que afectan a la vida y la salud de las personas supone no sólo un reto intelectual, sino un compromiso de responsabilidad con nuestro tiempo y con la sociedad. De ahí que la labor de formación y de investigación en bioética sea una tarea necesaria y apasionante.

La bioética se ha convertido en muchos casos en lugar de defensa de posturas radicales que, lejos de ejercer una labor de argumentación y decisión prudente, conducen a la condena y al desprecio de las opiniones diferentes.

El objetivo de esta revista es contribuir a la difusión y el desarrollo de la bioética, desde una perspectiva plural, abierta y deliberativa. En la que las opiniones valen por la fuerza de los argumentos que aportan. En la que se escuchan todas las posiciones y se valoran las aportaciones de las diversas aproximaciones y enfoques a las cuestiones. En la que no se buscan verdades absolutas, sino un ejercicio de prudencia, de responsabilidad, de reflexión, de auténtica deliberación.

en este número

Monográfico

XVI Congreso de la Asociación de Bioética Fundamental y Clínica

Cartagena 23-25 mayo 2024

Bioética Complutense

Bioética Complutense es una revista dedicada a temas de Bioética, con amplitud de perspectivas, disciplinas y enfoques, elaborada desde la Facultad de Medicina de la Universidad Complutense de Madrid. España.

ISSN: 2445-0812

Publicación semestral.

Directora

D^a. Lydia Feito Grande

Consejo de redacción

D. Tomás Domingo Moratalla

Las opiniones expresadas en esta revista son responsabilidad exclusiva de sus autores y en ningún caso expresan la posición de los editores ni de la Universidad Complutense.



Bioética Complutense is licensed under a [Creative Commons Reconocimiento-NoComercial-SinObraDerivada 4.0 Internacional License](https://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/).

Para sugerencias, aportaciones, opiniones, o cualquier comentario, contactar con: bioeticacomplutense@gmail.com

Índice Nº47 Junio 2024

Editorial	p.1
Artículos	
• Educar narrativamente para deliberar mejor ante la complejidad – Feito, L. ...	p.2
• Sofismas – Gracia, D.	p.5
• Complejidad Democrática, Gobernanza y Organizaciones Orientadas a la Salud - Fernández Muñiz, P.I.	p.7
• La complejidad constitutiva de la bioética: la mediación entre distintas complejidades - Boladeras, M.	p.19
• Bla, bla, bla, hablar no es lo mismo que narrar - López Mondéjar, L.	p.30
• Estudio exploratorio de las actitudes ante la adecuación del esfuerzo terapéutico de los profesionales sanitarios - Gómez Pérez, C., Sánchez García, A. B., García Capilla, Diego J.	p.33
• ¿Qué dice la inteligencia artificial sobre su uso ético en Atención Primaria? - Piñana, A., Moralez, R., Alonso, C., López, J., Pérez, I, Agüera, F.	p.41
• Perspectiva ética en las políticas de atención a víctimas de violencia de género, mayores de 65 años. ¿Se tiene en cuenta? - Hernando, M., Laespada, T.	p.48
• Música como complemento en la deliberación de casos y circunstancias clínicas - Solano-Iturre, G.	p.55
• Análisis del Comité de Ética Asistencial (CEA) de la Organización Sanitaria Integrada (OSI) Bilbao-Basurto. 25 aniversario (1998-2023) - Solano-Iturri G, Abad- Villar MT, López- González JJ, Moreno-Peña MR, Pérez-Cepeda JL, Mateo -Ruiz MC, Tíscar-González V.	p.60
• Bioética y posverdad en la práctica clínica ¿Qué sabemos de la posverdad, está en nuestras consultas? - Arias, T., Baida, V., Corbacho, I., Domínguez, J., Garrido, N., Nieto, E.	p.64
• El valor moral del dolor y sufrimiento en fibromialgia - De Blas, F.	p.72
• Avanzando en la toma de decisiones compartida - Grupo de trabajo de toma de decisiones compartidas	p.78
• Problemas éticos en el cambio de género en menores - Bruned, R., Gallego, L. ..	p.84
• “Quiero que sepas...” Guía para la planificación compartida del cuidado de mi vida - Arana, O.	p.92
• Sensibilización ética en el uso de sujeciones físicas en un hospital de tercer nivel: prevalencia y detección de necesidades - Rodríguez, Y., Sáez, A., López, M., García-Matres, M.J., Bartolomé, A., García, H.	p.98
• Motivos principales de denuncia por vía deontológica presentadas ante el Colegio Oficial de Enfermería de Madrid - Rodríguez, Y., Barbado, J.A., Velasco, T.R., Cabrejas, A.M., Guerra, M.I.	p.104
• Hernández Olalla, B., Donación de trasplante renal de vivo: 10 años de experiencia en un Comité de Ética Asistencial - Vicente, P., Albares, V., Sánchez, S., Fernández de Miguel, S., Sánchez, A.	p.112
• Herramienta digital para la planificación anticipada de las decisiones en residencia de personas mayores - Yagüe, J.M., Sánchez, M.	p.121
• Implantación de planificación anticipada de decisiones y cuidados en residencias. apoyo desde un centro comarcal de referencia - Zurbanobeaskoetxea, L., Elordi, E., Aza, J., Arregi, N.	p.125



Bioética Complutense

Bioética Complutense es una revista dedicada a temas de Bioética, con amplitud de perspectivas, disciplinas y enfoques, elaborada desde la Facultad de Medicina de la Universidad Complutense de Madrid. España.

ISSN: 2445-0812

Publicación semestral.

Directora

D^a. Lydia Feito Grande

Consejo de redacción

D. Tomás Domingo Moratalla

Las opiniones expresadas en esta revista son responsabilidad exclusiva de sus autores y en ningún caso expresan la posición de los editores ni de la Universidad Complutense.



Bioética Complutense is licensed under a [Creative Commons Reconocimiento-NoComercial-SinObraDerivada 4.0 Internacional License](https://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/).

Para sugerencias, aportaciones, opiniones, o cualquier comentario, contactar con:
bioeticacomplutense@gmail.com

Índice Nº47 Junio 2024

Artículos

- Consultas complejas para el Comité de Ética en Intervención Social de Bizkaia - Aza, J., Zurbanobeaskoetxea, L., Goikoetxea, M^a J., Armesto, R., Romera, C., Bao, A. p.133
- Evaluación de la competencia moral de los profesionales enfermeros en un hospital de tercer nivel - Vicente, L., Santano A., Durán, P., Ramos, A.J., Herraiz, M., Ruiz, B. p.138
- 10 años de formación en bioética en un hospital universitario - Ramos, A.J., Durán, P., Vicente, L., Herraiz, M. p.146
- One Health: responsabilidad frente al abismo - Hernández, M. p.156
- Los Grupos de Reflexión de Ética en las entidades de la discapacidad intelectual o del desarrollo - García-Landarte, V., Goikoetxea, M. p.163
- Educar en bioética en una empresa de servicios sociosanitarios: 10 años de experiencia en EULEN - Martín, S. Hassam, M., Martínez, I., Pajares, A., Perruca, M^a J., Gil, E. p.166
- Estudio del sentimiento de inclusión social de personas mayores que viven en una residencia o acuden a un centro de día - Martín, S., Ruiz, L. Cullel, N., Fonseca, M., Cardona, S., Palomares, V. p.169

Caso clínico comentado p.173

Call for papers p.177

Novedades y bibliografía p.178

Normas para los autores



La complejidad constitutiva de la bioética:

Resumen

El texto desarrolla los siguientes aspectos: el especial estatus epistemológico de la bioética y los conceptos de interdisciplinariedad, responsabilidad compartida y evolución de la conciencia moral; bioética, opinión pública y democracia; la aplicación de conceptos sistémicos complejos a los problemas bioéticos. En las conclusiones se hace una llamada a reforzar la colaboración con los profesionales de los medios de comunicación con la ayuda de programas colaborativos, así como a trabajar en la mejora de los sistemas de salud con la aplicación de los conceptos dinámicos de las teorías de la complejidad.

Palabras clave

Bioética, complejidad, corresponsabilidad, opinión pública, medios de comunicación.

Summary

The text develops the following aspects: the epistemological status of bioethics and the concepts of interdisciplinarity, co-responsibility and evolution of moral conscience; bioethics, public opinion and democracy; the application of complex systemic concepts to bioethical problems. In the conclusions, a call is made to strengthen collaboration with media professionals with the help of collaborative programs, as well as to work on the improvement of health systems with the application of the dynamic concepts of the theories of complexity.

Keywords

Bioethics, complexity, co-responsibility, public opinion, media.

1. INTRODUCCIÓN

Desde sus orígenes la bioética ha asumido un papel de observador y regulador de las distintas prácticas de investigación científica y de las nuevas posibilidades de actuación humana que ofrece el desarrollo de la tecnociencia en ámbitos muy diversos de la vida. A lo largo de los años se ha ido ampliando su desempeño en un sentido de mediación interdisciplinaria de carácter dialógico para la toma de decisiones. Trataré de la complejidad que ello supone y que es constitutiva de la bioética.

El desarrollo de la ciencia comporta cambios cada vez más rápidos y de mayor alcance social y humano. La complejidad de la relación entre ciencia, economía y sociedad es cada vez mayor e implica cambios

¹ Conferencia invitada del XVI Congreso de la Asociación de Bioética Fundamental y Clínica, “Bioética + complejidad”, Cartagena del 23 al 25 de mayo de 2024.

Este trabajo se inscribe en el marco del proyecto de Investigación «PID2022-140179OB-I00» financiado por el Ministerio de Ciencia, Innovación y Universidades.

sustantivos en las formas de comprender el mundo y de vivir. Los seres humanos, hoy, pueden tomar decisiones impensables hace solo treinta años. Las consecuencias de esta situación repercuten en muchos ámbitos, que deben ser orientados y regulados, como vieron bien las autoridades de Canadá ya en 1971, el primer país que inició un proceso de revisión y regulación de las prácticas profesionales de los investigadores, de ciertos procedimientos médicos y de las aplicaciones tecnocientíficas, estableciendo la *Law Reform Commission of Canada* con el objetivo de actualizar de manera permanente las leyes y estudiar los problemas médico-jurídicos; en ese mismo país, en 1976, David Roy creó un Centro de Bioética dentro del Instituto de Investigaciones Clínicas de Montreal, que actuó como punto de referencia de los 26 laboratorios de investigación de las distintas especialidades de la clínica experimental (Boladeras, 2002: 76).

La ética, el saber de las costumbres o “mores” (en la expresión latina que dio lugar el término moral), hoy debe reconocer realidades que no existían en otras épocas y tiene que reconsiderar valores y actuaciones en función de los conocimientos adquiridos en el último siglo. Ahora tampoco puede limitarse a una consideración antropocéntrica sino que ha de abarcar todos los fenómenos de la vida. Así lo vieron los primeros autores que utilizaron el término ‘bioética’, Jahr en 1926 (en alemán Bio-Ethik) y Potter en 1970 (en inglés). Jahr propone un *imperativo bioético universal*, expresado en los siguientes términos: «Respetar por principio a cada ser viviente como un fin en sí mismo y tratarlo, de ser posible, como a un igual». Potter lo utilizó por primera vez en un artículo sobre la “Bioética: la ciencia de la supervivencia” en 1970, y al año siguiente lo introdujo en el título de su libro *Bioethics: a Bridge to the Future (Bioética: un puente hacia el futuro)*; más adelante la definió como bioética global, queriendo significar el salto de nivel que atribuye a la bioética: se trata de “un programa civil de desarrollo moral que ayuda a tomar decisiones en la atención a la salud y la preservación del medioambiente, es una moral de la responsabilidad”. (Boladeras, 2002: 26-27.)

La bioética surge de la necesidad de evitar el mal y la injusticia en todos los ámbitos en los que la vida puede estar amenazada, sean médicos o de otro tipo. Así, por ejemplo, en el ámbito médico, el famoso bioeticista Albert R. Jonsen declaró que el 9 de noviembre de 1962 podía ser considerado como el día del nacimiento de la bioética (Tishchenko & Yudin, 2011), porque ese día la revista *Life* publicó un artículo de la redactora Shana Alexander titulado “Ellos deciden quién vive, quién muere: el milagro médico impone una carga moral a un pequeño comité” (Alexander, 1962). En el artículo, trataba de lo ocurrido en el Centro de Riñón Artificial del Hospital Sueco de Seattle, donde el Dr. Belding H. Scribner creó uno de los primeros riñones artificiales funcionales. Este médico, activista a favor de la igualdad racial y de género, fue muy consciente de los nuevos peligros que el avance médico suponía para la justicia social y alertó de que las maravillas de la biomedicina no debían perpetuar nuevas formas de discriminación que diesen prioridad a un grupo humano sobre otro a la hora de aplicar los tratamientos que salvan vidas. Scribner propuso la creación de una estructura pública de toma de decisiones, lo que dio lugar al primer comité de ética que se estableció en Seattle; estaba integrado por siete personas locales, incluidos un abogado, un pastor protestante, un banquero, un líder sindical, un ama de casa y un funcionario del gobierno estatal. Con ello Scribner instituyó un **mecanismo de decisión colectiva**, que asumía una **responsabilidad comunitaria compartida** con el fin de **garantizar un trato equitativo para cualquier ciudadano**. Es un recurso complejo que permite evitar no solo la unilateralidad de una decisión médica sino también los sesgos de las diversas subjetividades e intereses que se encuentran en el contexto de decisión. El diálogo del grupo debe ser razonado y la decisión consensuada, lo que obliga a un ejercicio de integración de las razones decisivas para llegar a una conclusión, en un acto de corresponsabilidad al servicio de la comunidad. Jonsen señaló que “quienes establecieron el comité habían hecho un avance monumental que impactaría para siempre el desarrollo de la bioética: no se puede esperar que los médicos por sí solos resuelvan los problemas de los dilemas éticos críticos surgidos de la ciencia y la práctica médica. Se hizo evidente que los médicos tendrían que colaborar estrechamente con especialistas de diferentes campos humanitarios, así como con el público”. En este caso el papel de la periodista jugó también un papel importante porque dio a conocer una nueva realidad y supo expresar el valor que suponía. Aunque a veces caiga en el sensacionalismo, la prensa ha realizado una labor decisiva en la denuncia de casos, en la difusión de novedades científicas y en la estimulación de debates en torno a cuestiones bioéticas de gran relevancia. Se debería estudiar mejor esta relación, para mirar de reforzarla de manera adecuada en un futuro próximo (sobre esto volveré más adelante).

Un ejemplo ajeno al ámbito médico puede ser el siguiente: en 1916, el Reino Unido creó el complejo ultrasecreto de Porton Down, cerca de Salisbury, con el fin de estudiar la aplicación militar de distintos tipos de gases como el fosgeno, el gas mostaza, la clorina y otros agentes nerviosos, así como el ántrax y la bacteria de la peste. Según indica Miguel Ángel Criado en su artículo “Un siglo de experimentos militares secretos con humanos”, los soldados que participaron en los experimentos eran voluntarios, pero “ninguno sabía realmente a qué se exponía” (Criado, 2015). En 1929 se realizaron experimentos con más de 500 militares y, durante la Segunda Guerra Mundial, se multiplicaron por diez los sujetos de investigación. Unos años después del final de

la guerra, el centro fue reestructurado, pero siguió con este tipo de actividades hasta los años 80. Casos parecidos se han dado en otros países. Es evidente que esta impunidad institucional no debe consentirse y que, en estos casos, los derechos ciudadanos han de ser amparados y defendidos por organismos ético-legales que puedan actuar frente al aparato estatal.

Como Vds. saben, las aportaciones bioéticas se han extendido a campos tan variados como la defensa de los animales, la protección del medioambiente, la robótica o la inteligencia artificial. ¿Cómo puede una disciplina abordar aspectos tan diversos? Lo iremos viendo a lo largo de esta reflexión, pero les llamo ya la atención sobre el hecho de que la bioética trata de las decisiones que deben adoptarse en cualquier situación en la que está en juego la vida y el bienestar de las personas, los animales y la vida planetaria; para ello debe tener en cuenta los conocimientos adquiridos y adoptar métodos de deliberación y decisión que integren y apliquen los principios éticos fundamentales concordantes con los derechos humanos. Esto supone un trato interdisciplinario de los hechos y las acciones que se juzgan, así como de las recomendaciones necesarias en cada caso.

2. EL ESPECIAL ESTATUS EPISTEMOLÓGICO DE LA BIOÉTICA

En 2019 el sabio filósofo Evandro Agazzi publicó un artículo sobre el especial estatus epistemológico de la bioética (Agazzi, 2019). En él subraya el carácter “inédito”, novedoso, de este estatus epistemológico basándose en las situaciones nuevas creadas por el progreso tecnocientífico que permiten al ser humano “*elegir, optar, decidir*” en muchas cuestiones imposibles en otro tiempo, por lo que no podían ser objeto de la ética. En el caso de la reproducción médicamente asistida, por ejemplo, “parece evidente que no se puedan proponer normas morales a este propósito sin un conocimiento detallado de las situaciones reales, que son totalmente inéditas con respecto a la reproducción natural anteriormente conocida y regulada por la ética” (Agazzi, 2019:5).

Los conceptos de lo que es “natural” y lo que es “artificial” no pueden considerarse hoy como se hacía antaño, ni tampoco se puede mantener la separación tradicional entre ciencia y técnica o tecnociencia y contexto humano. Las aportaciones científicas ofrecen nuevas posibilidades de actuación sobre las que deciden muchas personas, provocando consecuencias que pueden ser positivas o negativas para el propio sujeto y que a menudo van más allá del ámbito privado, modificando con ello costumbres y contextos sociales. Por este motivo las instituciones deben velar para prevenir los problemas que pueden plantearse a nivel individual y colectivo, estableciendo límites de actuación si es necesario. Tan importante como esta es la labor de divulgación y pedagogía de todo lo que conllevan las nuevas posibilidades de actuación, tarea que deberían desarrollar las diversas áreas implicadas en todas las novedades y también la bioética de manera muy particular, como ha venido haciendo desde sus orígenes.

Agazzi llama la atención sobre el cambio metodológico profundo que supone la investigación basada en los sistemas dinámicos frente a los procedimientos analíticos. Éstos intentan resolver los problemas a base de descomponerlos en sus distintas partes para luego ensamblar las soluciones parciales (según la segunda regla de la segunda parte del *Discurso del método* de Descartes). Por el contrario, la perspectiva sistémica “reconoce las diferencias de propiedades y funciones de las diversas partes y, al mismo tiempo, afirma y subraya que el todo tiene propiedades suyas que dependen de las propiedades de las partes, pero que, gracias a ciertas relaciones entre las mismas, no pueden considerarse como un mero resultado de ellas” (Agazzi, 2019: 7). El todo resulta de la cooperación eficaz de varias partes que son, por un lado, autónomas, y, por otro lado, no-independientes. Es importante poder captar la emergencia de fenómenos surgidos de la interacción entre las partes del sistema; las consideraciones lineales impiden entender las relaciones dinámicas entre las partes, las cuales requieren un abordaje holístico. Podemos hablar de complejidad en muchos sentidos, pero en nuestro contexto interesa destacar la complejidad de las redes de interacción.

Agazzi no lo menciona, pero deberíamos recordar aquí el artículo de Warren Weaver “Science and Complexity”, publicado en 1948, que es una pieza clave del desarrollo de la teoría de la complejidad. Weaver fue matemático, informático, biólogo y cofundador junto a Claude E. Shannon de la teoría matemática de la comunicación; en dicha obra distingue entre la complejidad desorganizada y la complejidad organizada. Esta se caracteriza por la manera como están organizados los fenómenos o problemas, donde interviene un número considerable de variables interrelacionadas en un todo organizado que produce comportamientos denominados propiedades emergentes. En este caso, se pretende dar cuenta de la génesis de fenómenos emergentes, eventos singulares, accidentes o transformaciones súbitas que no pueden ser estudiados o previstos con modelos mecánicos o estadísticos sino que requieren de la observación de las propiedades del conjunto o de las totalidades complejas a través de modelos sistémicos (Rodríguez Zoya & Aguirre, 2011). Asimismo, deberíamos recordar las

aportaciones de Forrester sobre los sistemas dinámicos o dinámica de sistemas (1956), la cibernética de primer orden (Wiener, 1985), la cibernética de segundo orden (von Foester, 1960), la teoría de la autoorganización (Ashby, 1962) y la teoría general de sistemas (Bertalanffy, 1968).

Bertalanffy introdujo el concepto de sistema abierto: argumentó que los organismos vivos son sistemas abiertos que se alimentan de flujos de materia y energía a través de su entorno; este planteamiento permitió explicar el continuo flujo y los cambios, es decir, el equilibrio dinámico o la autorregulación de los organismos vivos. Tanto Weaver como Bertalanffy eran firmes defensores de la necesidad de trabajar en equipos interdisciplinarios, a fin de poder abordar mejor la complejidad fenoménica de los problemas estudiados. Unos años más tarde, Stuart A. Kauffman publicó sus importantes obras *The Origins of Order: Self Organization and Selection in Evolution* (1993) y *At Home in the Universe* (1995), hitos en la conceptualización de la complejidad y la autoorganización.

La complejidad y la interconexión de los sistemas ha obligado a muchas disciplinas al tratamiento interdisciplinario de los problemas, que, según Agazzi, ha ido progresando hasta inaugurar “una nueva época de cooperación interdisciplinaria no solo entre las ciencias naturales y las ciencias humanas, sino también entre formas científicas y formas especulativas del conocimiento, como la filosofía y, en particular, la ética”. Agazzi considera que el modelo epistemológico de la bioética es el método interdisciplinario, que implica una síntesis dialógica de conocimientos y consideraciones axiológicas; estas nos sitúan en un grado máximo de complejidad, por la diversidad y contraposición de las concepciones morales existentes. “[...] la complejidad con la cual tiene que confrontarse la bioética tiene mucho que ver con esta pluralidad de las convicciones éticas presentes en nuestras sociedades, pluralidad destinada a aumentar con el imparable proceso de globalización y con las características cada vez más multiculturales que van asumiendo nuestras sociedades” (Agazzi, 2019: 10).

Esta situación le lleva a hacer dos reflexiones relevantes sobre los procedimientos de la bioética. En primer lugar, propone el concepto de **responsabilidad compartida** para designar la característica de los procesos de deliberación dialógica propios de la bioética; “la responsabilidad individual no desaparece, pero recibe un peso proporcionado a la importancia que el individuo tiene en el funcionamiento del sistema y en la toma de decisiones”; las mejores decisiones surgen “de la cooperación eficaz de varias partes que son, por un lado autónomas, y, por otro lado, no-independientes” (Agazzi, 2019: 11).

Ya he introducido el concepto de responsabilidad compartida cuando he hablado del caso del comité de ética del Centro de Riñón Artificial del Hospital Sueco de Seattle y ahora vemos que Agazzi subraya también esta cuestión, que no es solo procedimental sino sustantiva.

En segundo lugar, Agazzi destaca una dimensión muy particular y de gran calado del quehacer bioético: identificar un posible punto de contacto entre el progreso tecnocientífico y la evolución de la conciencia moral. El contexto actual de la vida humana es muy distinto del ambiente natural en el que se vivía antaño y los conflictos que esto produce deben ser asumidos por una actitud moral madura de diálogo crítico y colaboración interdisciplinaria. No se trata de una revolución en la ética, sino de la necesaria evolución de la conciencia moral. (Agazzi, 2019: 8)

3. ¿ES POSIBLE EL DIÁLOGO CON LENGUAJES DIFERENTES? ¿ES POSIBLE UN ACUERDO ÉTICO EN UN CONTEXTO DE ÉTICAS DIVERSAS?

La diversidad de lenguajes de los distintos campos de conocimiento es el primer escollo que han de superar los grupos de investigación interdisciplinarios. Pero tanto el trabajo interdisciplinario científico como el bioético han mostrado que es posible superarlo; evidentemente, se requiere un tiempo de adaptación y una actitud abierta en la búsqueda de un lenguaje compartido comprensible para todos los participantes. Es necesario asimilar algunos conceptos básicos de las distintas disciplinas y mantener un sentido crítico de los supuestos no explícitos en cada ámbito. Así se llega a un lenguaje compartido que suele ser complejo, pero que permite alcanzar resultados satisfactorios.

En otro orden de cosas, también los usuarios de la sanidad y el público en general necesitan recibir mensajes que sean accesibles al uso habitual del lenguaje, una tarea absolutamente imprescindible para que puedan tomar sus propias decisiones. El consentimiento informado no se produce de hecho si la información no se da en términos comprensibles. No basta hablar de diálogo, hay que insistir en las condiciones necesarias para que este sea posible de verdad y permita alcanzar el entendimiento necesario.

La buena actitud dialógica es asimismo un elemento clave para desarrollar una reflexión ética compartida que sea respetuosa con la pluralidad de pensamiento característica de las sociedades actuales. La historia de la bioética ha demostrado la viabilidad de esta difícil empresa, a la vez que ha evidenciado la debilidad de muchas creencias a la hora de presentar argumentos y razones para defender determinados supuestos. La búsqueda dialogada de una respuesta ética a un problema moral puede asumir distintas perspectivas a fin de evidenciar la decisión más adecuada en cada una de las diversas situaciones que pueden presentarse. La ética siempre nos ha enseñado que los principios éticos deben aplicarse ponderadamente según las circunstancias de cada situación.

En una sociedad democrática como la nuestra no se puede prohibir el uso de los medios que los ciudadanos tienen a su alcance para lograr distintos objetivos si no hay muy buenas razones para ello. Los límites vienen dados por el necesario respeto a los derechos humanos en cualquier circunstancia y por las normas asumidas democráticamente por la ciudadanía de un país. Las leyes que prohíben determinadas conductas obligan a todos los ciudadanos, las leyes que permiten ciertas actividades no obligan a todos los ciudadanos, sino que dejan vía libre a las personas que quieran llevarlas a cabo. El respeto a la libertad es un bien moral tan fundamental como el respeto a la vida, aunque a veces aceptemos ciertas restricciones a nuestra libertad para salvaguardar mejor nuestra vida o la de otras personas.

La toma de decisiones mediante un diálogo comprensivo de los intereses y los valores de todos los implicados en una situación, dentro del marco compartido de respeto a los derechos humanos, es el procedimiento característico de la bioética. Se lleva a cabo en distintos niveles: grupos de pocas personas enfrentados a un problema clínico, grupos más numerosos que asesoran la gestión de actuaciones más complejas, comités nacionales, comisiones internacionales, etcétera. Pero, además, la bioética no puede caminar sin la democracia. La bioética ha surgido del debate público sobre cuestiones controvertidas, que provocaban conflictos entre distintos grupos de ciudadanos, profesionales, políticos y líderes religiosos. Las cuestiones bioéticas más disputadas tienen que ver con determinadas posibilidades de actuación y el establecimiento o no de límites a ciertas conductas, por lo que han de zanjarse finalmente, no solo con recomendaciones éticas, sino a través de leyes que obtengan el respaldo de la mayoría de los ciudadanos, después de un debate abierto y libre, que explicita todos los aspectos positivos y negativos involucrados en el tema, así como las diversas consecuencias previstas o previsibles a corto y largo plazo. El diálogo bioético en muchas ocasiones ha de incluir a toda la sociedad. A ese nivel llega la complejidad bioética.

4. BIOÉTICA Y OPINIÓN PÚBLICA

Los medios de comunicación se han vuelto indispensables para facilitar el diálogo sobre cuestiones muy sensibles y discutidas entre los ciudadanos. El debate público abre el espacio necesario para que intervengan los distintos sectores profesionales y los actores involucrados, así como el público en general. Es un medio de transmisión de conocimientos e ideas, de expresión de intereses y de contraste de opiniones sobre los problemas que se plantean y permite tanto la defensa de la libertad de los individuos como la defensa del bien común. En todo país democrático, ese ámbito es fundamental para alcanzar los grandes consensos sobre las decisiones cruciales que conciernen la vida, la muerte, la salud humana y la supervivencia del planeta.

Dos filósofos rusos P. Tishchenko y B. Yudin escribieron un libro en ruso (2006) sobre la estrecha relación que hay entre la bioética y los medios de comunicación. El interés suscitado por el mismo hizo que la UNESCO promocionara posteriormente la traducción del libro al inglés, *Bioethics and Journalism* (2011). En él relatan varios sucesos famosos en los que la intervención de los medios jugó un papel relevante: el caso del comité de ética del Dr. Belding H. Scribner para el uso del riñón artificial (1962), el primer trasplante de corazón de Christiaan Barnard (1967), la definición de muerte cerebral o encefálica de la Harvard Medical School (1968), los distintos pasos de la ingeniería genética, varios casos de experimentación con humanos no voluntarios por parte de instituciones gubernamentales, considerados como crímenes de lesa humanidad, etcétera.

En sus primeras páginas expresan de manera muy clara su posición respecto de la relación entre los medios de comunicación y la bioética:

Aunque la función de divulgación tiene una importancia decisiva, esta no es la única función de los medios con respecto a la bioética. La bioética [...] depende críticamente de los medios de comunicación de masas, donde tales discusiones residen más orgánicamente y sin las cuales simplemente no podría existir. En otras palabras, la bioética sólo puede

materializarse en un mundo con presencia generalizada en los medios (Tishchenko y Yudin, 2011: 8).

Los dilemas prácticos que se pueden plantear en la aplicación de las innovaciones científicas afectan a muchas personas y plantean dilemas sociales. Se precisa la importante tarea de difusión del conocimiento y de comunicación social para la orientación de los individuos y para la toma de decisiones colectivas. La bioética no puede prescindir de esta perspectiva. Tishchenko y Yudin creen que la libertad de expresión es esencial para resolver los problemas complejos de la humanidad. De hecho, para comprender estos problemas es necesario abrirse a la posibilidad y a la necesidad de considerar enfoques y posiciones diversas.

Creo que tienen razón en otorgar esta importancia a la relación entre la bioética y los medios de comunicación. Si algo caracteriza a la bioética es su carácter dialógico y no en un sentido restringido a pequeños círculos de expertos, sino en un sentido abierto al conjunto de la sociedad. Esto obliga a cuidar con esmero las relaciones entre los profesionales de ambos sectores, algo que incluye también a los científicos. La colaboración entre estos profesionales es fundamental para la sociedad y no siempre se reconoce como tal, cayendo en un error que acarrea consecuencias muy negativas.

A menudo se desconfía de los medios porque no siempre trabajan bien y las personas se sienten maltratadas o decepcionadas por el trato que reciben de los periodistas. Hay muchos temas que no se pueden esbozar de cualquier manera, de prisa y corriendo, sin atender a los detalles importantes. Las prisas y la improvisación de muchos profesionales llevan a cometer errores garrafales. Esto crea una desconfianza y un distanciamiento que son muy perjudiciales para todos.

Los medios de comunicación deben aplicarse estándares éticos a sí mismos y ser conscientes de su gran responsabilidad. Como transmisores de realidades diversas y mediadores entre los distintos sectores de la sociedad son responsables de la formación de una opinión pública basada en informaciones veraces, en el contraste respetuoso de las distintas opiniones, en el desarrollo de pensamiento crítico y en la búsqueda conjunta de un futuro mejor. Para exponer los principios éticos clave que han de guiar a los periodistas que trabajan en el ámbito de la salud, Tishchenko y Yudin recurren al conocido periodista estadounidense Gary Schwitzer, especialista en temas médicos, quien en su artículo “Una declaración de principios para el periodismo médico”, se centra en cuatro principios: **profesionalismo**, **autonomía**, **honestidad** (*accuracy*) y **responsabilidad** (Tishchenko y Yudin, 2011:69). También invocan diversas declaraciones internacionales y el propio código periodístico ruso.

Los ciudadanos que no somos periodistas debemos facilitar su labor y ayudarles a mejorar el resultado final de su trabajo.

5. LA APLICACIÓN DE CONCEPTOS SISTÉMICOS COMPLEJOS A LOS PROBLEMAS BIOÉTICOS

Hasta ahora he tratado distintos aspectos de la complejidad de la bioética referidos a su interdisciplinariedad, a los distintos contextos a los que se aplica y a las relaciones que pueden establecerse entre ellos. Pero creo que debemos dar un paso más y hacer una reflexión de alguno de los problemas cruciales de la bioética con la ayuda de los conceptos de las teorías de la complejidad para comprender la novedad de los razonamientos que se derivan de ello. Propongo que hablemos del tema crucial de la organización del sistema sanitario, punto clave de la distribución justa de recursos y de la eficiencia de la atención médica.

Dos autores canadienses, Paul Lamarche y Lara Maillet, han escrito un libro sobre “las organizaciones de la salud vistas desde el ángulo de la complejidad” (2024), después de trabajar durante varios años sobre la necesidad de reestructurar los servicios de salud de atención primaria. En un texto anterior ya habían llegado a la conclusión de que los resultados obtenidos de sus análisis de las reformas introducidas

indican que querer mejorar el rendimiento de las organizaciones de atención médica aumentando su tamaño y su complejidad interna por encima de cierto límite puede causar efectos opuestos a los pretendidos. El aumento de la complejidad interna de las organizaciones de atención médica que resultó de la ola de fusiones en los sistemas de salud de los países industrializados puede explicar al menos en parte los resultados algo paradójicos que obtuvieron. También indican que no existe un solo modelo de organización que pueda tener un

rendimiento sólido en todos los entornos. Varios modelos son necesarios para adaptarse a diferentes entornos. La última implicación práctica es que, para aumentar el rendimiento de las organizaciones de atención médica, debe aumentar sobre todo la interdependencia de las organizaciones de atención médica con los entornos dados. Primeramente y, ante todo, las acciones deben tomarse en los entornos y no en las organizaciones. (Lamarche y Maillet, 2016:851)

En su libro de 2024 señalan los errores en el análisis y la conceptualización de los problemas de la sanidad:

1. Los problemas de los sistemas sanitarios se suelen achacar a factores externos de la organización, especialmente a las expectativas y las necesidades de los usuarios y a la limitación de los recursos que reciben.
2. La conceptualización del papel de la gestión en el sistema es lineal, rígida y jerárquica. El rol de los gestores “generalmente varía dependiendo del nivel jerárquico que ocupan. Los directivos de nivel superior tienen la responsabilidad principal de definir “qué hacer”. Los del nivel intermedio son los responsables de especificar “cómo hacerlo”. Los del nivel jerárquico “inferior” son responsables de “hacer hacer”, de acuerdo con el “qué y cómo hacer” definido por los niveles jerárquicos superiores. El funcionamiento y cualquier intento de transformación se contemplan entonces desde una visión lineal, rígida y jerárquica”. (Lamarche y Maillet, 2024:7-8)
3. La investigación sobre los sistemas de salud ha fracasado en su intento de aportar mejoras. Se suele atribuir a los fallos de comunicación entre los investigadores y las personas que toman las decisiones, pero la causa es mucho más profunda y tiene que ver con procedimientos de investigación inapropiados porque se basan en una visión obsoleta de las organizaciones, que aun establece una relación lineal entre las causas y los efectos, considerados a menudo como independientes unos de otros y como independientes también de otras partes presentes y de los contextos en los que se producen.

Hay que dejar de lado la visión mecánica de los sistemas y trabajar a partir de una visión dinámica y compleja de los mismos, que permita comprender la interdependencia de los distintos elementos que los integran y los entornos dentro de los cuales evolucionan.

La visión compleja de los sistemas se basa en tres principios fundamentales: **emergencia**, **indeterminación** y **no-linealidad**. Lamarche y Maillet presentan el siguiente esquema comparativo del enfoque mecanicista y del enfoque complejo:

Características de la dinámica de los sistemas según las visiones mecánica y compleja

Dinámica	Características distintivas	
	Visión mecánica	Visión compleja
Alcance	Universal Obedece a leyes que se aplican en todo lugar, independientemente de las actrices, los actores y los contextos.	Principalmente local. Probabilista e indeterminada. Varía según las actrices y los actores en presencia y los contextos
Origen	Decretado Lo macro determina lo micro	Emergencia Lo micro determina lo macro
Causalidad	Lineal Una causa produce un efecto. La misma causa produce siempre el mismo efecto. Un efecto es producido siempre por la misma causa.	No lineal Una causa produce distintos efectos según las actrices, los actores y los contextos. Un efecto puede emanar de distintas causas. Recursividad: una causa produce un efecto que modifica la causa.

Fuente: Lamarche y Maillet, 2024:18-19.

El punto central de ambas visiones también difiere: en la visión mecánica el punto central son los **objetivos**, mientras que en la visión compleja son **las actrices y los actores y sus relaciones**.

Las organizaciones consideradas desde la complejidad son dinámicas, cambiantes y se encuentran en constante evolución. Son sistemas adaptativos complejos, en los que destacan las relaciones de recursividad, dimensionalidad y conectividad.

¿Qué significa que una dinámica es no-lineal?

Una dinámica es no lineal cuando la influencia de un factor varía según la presencia y el grado de presencia de otro factor. Esta influencia puede ser representada matemáticamente de la manera siguiente: $A + B + AB = C$. El término AB representa la interacción de la influencia de los factores A y B sobre el efecto C . Aquí la influencia del factor A varía según el grado de presencia del factor B . El efecto del factor A ocurre entonces dentro de un intervalo bien preciso de la intensidad de la presencia del factor B . Fuera de este intervalo de la presencia de B , A no ejerce la misma influencia sobre C . Esto puede ser así en las acciones de los actores.

Una relación no lineal deja entrever, por ejemplo, que la influencia de los médicos (A) y de las enfermeras (B) no se debe únicamente a su número, sino también a la calidad de la relación y el grado de colaboración que mantienen entre ellos. En una relación no lineal, una buena colaboración amplifica el efecto del número de médicos y de enfermeras sobre el número de usuarias y usuarios. Incluso se puede prever que podrá ser tratado un número mayor de usuarias y usuarios con el mismo número de médicos y de enfermeras, cuando la colaboración entre estos profesionales aumenta. A la inversa, cuando la colaboración es mala, se requiere un mayor número de médicos y enfermeras para tratar un mismo número de pacientes. Incluso peor, hay que ampliar un médico o una enfermera, o los dos, para lograr el efecto de disminuir el número de usuarios tratados a medida que su número aumenta. (Lamarche y Maillet, 2024:84)

Interdependencia con el entorno

Lamarche y Maillet utilizan las teorías de Stuart A. Kauffman para mostrar la interdependencia de las organizaciones y su entorno. Kauffman es un teórico de la complejidad de ideas evolucionistas, que modifica algunas ideas de Darwin en el sentido de considerar que el factor decisivo para la evolución de los organismos es su adaptación al entorno en función de la complejidad de este y la capacidad de autoorganización de los sistemas. Para poder explicar los cambios que la evolución ha introducido en los organismos la selección natural no es suficiente, hay que considerar también las propiedades de los sistemas autoorganizados, que pueden dar paso a la emergencia de nuevas estructuras. “Kauffman sugiere que muchas de las propiedades de los organismos emergen de colectividades interactuando. Por tanto, estudiar los principios de la autoorganización ayudaría a comprender algunas de esas propiedades” (López Mezo, 2019:34-35). Según Pérez Martínez, Kauffman propone dos hipótesis fundamentales: 1) la autoorganización es precondition para la capacidad evolutiva, y 2) la evolución tiene lugar en una zona de transición entre el orden y el desorden llamada “el límite del caos”; la autoorganización es una propiedad que surge en una zona de transición ubicada entre un comportamiento homeostático y uno caótico que permite la estabilidad, pero, a la vez, la flexibilidad del sistema para crear la novedad y el orden observado en la naturaleza (Pérez Martínez, 2005:60). Estas consideraciones pueden aplicarse a organismos biológicos o a otros muchos campos como, por ejemplo, las organizaciones sociales y, entre ellas, las organizaciones sanitarias.

Según Lamarche y Maillet hay cuatro ideas principales en las propuestas de Kauffman:

1. La actuación de las organizaciones depende de su complejidad interna, es decir, del número de componentes y de sus interrelaciones.
2. La actuación de las organizaciones depende de la complejidad externa o de su entorno, del número de sus componentes y el grado de adaptación de la organización a su entorno.
3. Existe una interdependencia entre la complejidad interna de las organizaciones y la complejidad externa de su entorno. Esta interdependencia tiene dos efectos. Influye en la complejidad de los entornos a los que las organizaciones deben adaptarse, así como en la complejidad de las organizaciones presentes en diferentes entornos. También influye en la actuación tanto de las organizaciones como de los entornos locales. Esta interdependencia significa que las organizaciones que logran mejor rendimiento son aquellas con altos niveles de complejidad interna y externa. El resultado de todas las organizaciones en

un entorno interdependiente es máximo cuando los niveles de complejidad interna y externa coevolucionan hacia la similitud.

4. A veces se produce la catástrofe y la quintaesencia de la complejidad, es decir, bajo una determinada condición, la selección natural de las organizaciones deja de producirse. (Lamarche y Maillet, 2024: 154-156)

Algunas conclusiones de Lamarche y Maillet

A partir de su investigación, estos autores proponen tres grandes ejes de cambio en la consideración de los problemas del sistema sanitario: 1) la manera de ver el sistema, 2) el apoyo a las actrices y actores del corazón del sistema, y 3) el reconocimiento de su interdependencia con su entorno.

1. **La manera de ver el sistema.** Tratar las organizaciones bajo el prisma de la complejidad permite entrever una manera de gestionarlas que respeta su naturaleza y su dinámica propias y que es completamente diferente de la que existe actualmente. Por ejemplo, la introducción de la gobernanza multinivel en el seno de una organización compleja hace posible que las acciones adaptativas emprendidas sean coherentes, a fin de hacerlas converger (Maillet, Lamarche, Roy y Lemire, 2015). El objetivo común de la organización y de los actores que la componen consiste en proporcionar cuidados y servicios de salud de calidad y equitativos para los usuarios. El desarrollo de una gobernanza multinivel permite recentrar el conjunto y evitar las acciones aisladas, no integradas y no recursivas, facilitando así el proceso de adaptación de las prácticas, especialmente las clínicas (Lamarche y Maillet, 2024: 160).
2. **El apoyo a los actores del corazón del sistema.** Según la visión compleja, los sistemas y organizaciones de salud son entidades compuestas de un gran número de actrices y actores diferentes e interdependientes que se autoorganizan respondiendo a las múltiples interacciones que mantienen con los miembros de la organización y de su entorno. Sus interacciones emergen de ricos comportamientos colectivos que influyen a su vez los comportamientos individuales. Así, el corazón de las organizaciones representa las actrices y los actores que las componen y las interrelaciones que mantienen entre ellos y con los de su entorno.

Las organizaciones de alto rendimiento adaptativo incorporan condiciones para mejorar las competencias individuales y colectivas de diálogo, de coconstrucción y de coevolución de las actrices y actores. Para que una transformación real tenga lugar en los sistemas y las organizaciones de salud, todos los niveles de gobernanza y de toma de decisiones deben participar, con la idea clara de dar el paso de una gobernanza descendente a una gobernanza dialógica, emergente, basada en los principios de colaboración, de coconstrucción y de coevolución con el entorno en el que se encuentran (Lamarche y Maillet, 2024: 161-162).

3. **Interdependencia con su entorno.** Hay que tomar en consideración que la complejidad del entorno de las organizaciones y su interdependencia influyen en su nivel de actuación. Las intervenciones y las decisiones deben ser concebidas para sistemas complejos y no para sistemas considerados como máquinas. Deben surgir o ser concebidas por las actrices y actores que tienen la capacidad de autoorganización. Deben contar con esta capacidad, no ignorarla o negarla. La autonomía de los actores con relación a sus ámbitos de práctica es una fuerza de los sistemas de salud a partir del momento en el que se relaciona con la interdependencia que mantienen entre ellos. El equilibrio entre estas dos características es la piedra angular de una organización que aprende, basada en la emergencia de las proposiciones de sus miembros y de su entorno, incluidas las necesidades de la población a la que sirve. Posiblemente, la causa de que las reformas de los sistemas de salud no hayan producido los resultados esperados se deba a que dichas reformas intentan ante todo aumentar la complejidad interna de las organizaciones y no la de su entorno (Lamarche y Maillet, 2024: 162-163).

6. CONSIDERACIONES FINALES

No sé si un análisis más detallado de las propuestas de Lamarche y Maillet encontraría críticas de peso. Pero creo que deberíamos explorar su propuesta de utilizar algunas teorías de la complejidad para mejorar nuestro conocimiento de la realidad y actuar en consecuencia.

Sería una buena contribución a esa tarea de la bioética que señala Agazzi, cuando indica que estamos ante un momento de evolución de la conciencia moral, obligado por las nuevas condiciones de vida en las que estamos inmersos. Esta evolución de la conciencia moral como un nuevo grado de madurez del ser humano requiere un esfuerzo continuado del conjunto de la sociedad. La bioética ha aportado estímulos muy decisivos en este sentido y podemos seguir haciéndolo de manera más profunda si diversificamos y compartimos nuestras aportaciones.

El diálogo con nuestros conciudadanos puede llevarse a cabo de muchas maneras, como ya se está haciendo a través de cursos, conferencias, debates, uso de redes, etcétera, pero, además, es fundamental la contribución de los medios de comunicación a los que debemos facilitar su tarea. La creación de programas colaborativos sería de gran ayuda para ampliar y reforzar las actividades en este sentido.

Margarita Boladeras

Catedrática emérita de Filosofía Moral y Política

Universidad de Barcelona

Vocal del Comité de Bioética de Cataluña y del

Comité de ética en atención primaria del Instituto Catalán de la Salud

boladeras@ub.edu

<https://www.bioeticanet.info/>

BIBLIOGRAFÍA

Agazzi, E. (2019). El estatuto epistemológico de la bioética. *Arbor*, 195 (792), p. 5. Recuperado de <https://arbor.revistas.csic.es/index.php/arbor/article/view/2315/3339>

Alexander, Shana. (1962). They Decide Who Lives, Who Dies. *LIFE magazine*. Reeditado en 2019 en NephJC News. Recuperado de <http://www.nephjc.com/news/godpanel>

Boladeras, M. (2002). ¿Puede la bioética poner límites a la ciencia? Madrid: Tecnos.

Criado, M. A. (2015). Un siglo de experimentos militares secretos con humanos. Decenas de miles de personas participaron sin saberlo en pruebas de armas químicas, bacteriológicas y drogas en EE UU y Reino Unido. *Diario El País*. Recuperado de https://elpais.com/elpais/2015/08/28/ciencia/1440755082_409118.html
Miguel Ángel Criado se basa en el libro del historiador y director del Centro de Historia de la Medicina de la Universidad de Kent, Ulf Schmidt (2015), *Secret Science: A Century of Poison Warfare and Human Experiments*. Oxford University Press.

Kauffman, Stuart (1993). *The Origins of Order: Self Organization and Selection in Evolution*. Oxford University Press.

Kauffman, Stuart (1995). *At Home in the Universe: The Search for Laws of Self-Organization and Complexity*. Oxford University Press.

Lamarche, Paul y Maillet, Lara (2024). *Les organisations de santé vues sous l'angle de la complexité*. Québec: Presses de l'Université Laval.

Lamarche, Paul y Maillet, Lara (2016). The performance of primary health care organizations depends on interdependences with the local environment. *Journal of Health Organization and Management*, 30(6) p. 851.

Lamarche, P.A., Pineault, R., Gauthier, J., Hamel, M. and Haggerty, J. (2011). Availability of healthcare resources, positive ratings of the care experience and extent of service use: an unexpected relationship. *Healthcare Policy*, Vol. 6 No. 3, pp. 46-54.

Lamarche, P.A., Pineault, R., Haggerty, J., Hamel, M., Levesque, J.F. and Gauthier, J. (2010). The experience of primary health care users: a rural-urban paradox. *Canadian Journal of Rural Medicine*, Vol. 15 No. 2, pp. 61-66.

López Mezo, Pablo (2019). *Sistemas complejos y mereología*. Tesis de doctorado, Universidad Complutense de Madrid. Recuperado de <https://docta.ucm.es/rest/api/core/bitstreams/18975c5e-9cad-4e50-bf3e-6a45bf69b8a5/content>

Luengo, Enrique (2018). *Las vertientes de la complejidad: pensamiento sistémico, ciencias de la complejidad, pensamiento complejo, paradigma ecológico y enfoques holistas*. Guadalajara, México: Iteso.

Pérez Martínez, Alfredo. (2005). *La obra de Stuart Kauffman. Aportaciones a la biología del siglo xxi e implicaciones filosóficas*. Universidad Complutense de Madrid, 2005. Recuperado de <https://docta.ucm.es/rest/api/core/bitstreams/d02bf68a-9d53-4cdf-8c4e-524af23f7374/content>

Rodríguez Zoya, Leonardo & Aguirre, Julio Leónidas (2011). Teorías de la complejidad y ciencias sociales. Nuevas estrategias epistemológicas y metodológicas. *Nómadas. Revista Crítica de Ciencias Sociales y Jurídicas*, 30(2). emui, Euro-Mediterranean University Institute / Universidad Complutense de Madrid.

Schwitzer G. A. (2004). Statement of Principles for Health Care Journalists. *The American Journal of Bioethics*; 2004; 4 (4): W9.

Tishchenko P. y Yudin B. (2011). *Bioethics and Journalism*. Moscú: Adamant, 76 págs. Traducción en inglés y edición de Liza Shurik, con la colaboración de la UNESCO. Recuperado de <https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000191823>

Weaver, W. (1948), *Science and Complexity*. *American Scientist*, 36: 536.