

VOL. 02 NÚMERO 01 - "RETOS DE LA INDUSTRIA 4.0"  
MARZO 2021 | ISSN: 2788-5798 | LIMA, PERÚ

Revista

# Futuro Hoy

Fondo Editorial de la Sociedad Secular Humanista del Perú



# Retos de la Industria 4.0

REVISTA DE DISTRIBUCIÓN DIGITAL GRATUITA.



SSH-002-2021



Revista Futuro Hoy  
Volumen 02 Número 01 "Retos de la Industria 4.0".  
Marzo 2021 - Lima, Perú.  
ISSN: 2788-5798

©2021, Fondo Editorial de la Sociedad Secular Humanista del Perú  
Av. Sáenz Peña 117 dpto. 106, Barranco Lima -Perú

Fundador: Piero Gayozzo  
Director Editorial: Víctor García-Belaunde Velarde  
Director de Revista: Angel Crovetto  
Editor Jefe: Piero Gayozzo  
Editor APA: Fabrizio López De Pomar  
Diagramación: Piero Gayozzo

Artículos principalmente producidos por el grupo de investigación sobre temas de tecnología y futuro del Instituto de Estudios Transhumanistas (IET), antes Extrapolítica y Transhumanismo, de la Sociedad Secular Humanista del Perú.

Futuro Hoy es una revista trimestral dedicada a la publicación de artículos filosóficos y de discusión sobre el futuro, la Cuarta Revolución Industrial, el transhumanismo, las tecnologías NBIC y otros temas afines desde un enfoque humanista secular. Futuro Hoy es una revista de acceso abierto.

[www.ssh.org.pe](http://www.ssh.org.pe)  
[www.futurohoy.ssh.org.pe](http://www.futurohoy.ssh.org.pe)





Futuro Hoy se encuentra disponible en la base bibliográfica virtual del Centro de Formación en Turismo - CENFOTUR del Ministerio de Comercio Exterior y Turismo del Perú.



El Fondo Editorial de la Sociedad Secular Humanista del Perú y sus revistas están conectados a la base de metadatos Crossref.



La revista forma parte del Fondo Editorial de la Sociedad Secular Humanista del Perú. Es Dirigida por el Instituto de Estudios Transhumanistas (IET) y su publicación cuenta con el apoyo de la Asociación Peruana de Ateos - APERAT y el financiamiento de la Humanists International.



# Retos de la Industria 4.0

VOL. 02 NÚMERO 01 - "RETOS DE LA INDUSTRIA 4.0"  
MARZO 2021 - LIMA, PERÚ.

# CONTENIDO

- |    |  |    |   |
|----|--|----|---|
| 05 | <b>EDITORIAL</b><br><i>Angel Crovetto</i>  | 25 | <b>UNA PROPUESTA DE OBJETIVISMO ÉTICO PARA CONTRARRESTAR LA POSVERDAD EN LA ERA DE LA CUARTA REVOLUCIÓN INDUSTRIAL</b><br><i>Julio Silva Céspedes</i> |
| 06 | <b>NUEVA ÉTICA PARA NUEVOS TIEMPOS: LA MORAL EN LA INDUSTRIA 4.0</b><br><i>Toby Ord</i>                        | 28 | <b>INGENIERÍA GENÉTICA, CRISPR Y FUTURO OTRO</b><br><br>Rodrigo Sánchez-Villa   |
| 08 | <b>PERSPECTIVAS DE LA EVOLUCIÓN DIRIGIDA EN LA CUARTA REVOLUCIÓN INDUSTRIAL</b><br><i>Alberto Florez Prada</i> | 31 | <b>GUERRA DE QUINTA GENERACIÓN EN LA CUARTA REVOLUCIÓN INDUSTRIAL</b><br><i>Piero Gayozzo</i>   |
| 11 | <b>REDES SOCIALES, ALGORITMOS Y CENSURA</b><br><i>Daniel Laurie</i>  | 35 | <b>PELIGROS DEL TECNO-OPTIMISMO</b><br><i>Raúl Quiroz Olascoaga</i>   |
| 13 | <b>CULTURA PARA LA TRANSFORMACIÓN VS LA MENTALIDAD DE SUPERVIVIENTE</b><br><i>Marcela Gómez</i>                | 37 | <b>INTELIGENCIA ARTIFICIAL Y SOCIEDAD ¿EL FENÓMENO SOCIAL TECNOLÓGICO 4.0?</b><br><i>Kenner Mori Castro</i>   |
| 16 | <b>RETOS 4.0: UN MANIFIESTO A CONSIDERAR PARA LA 4RI</b><br><i>Wildo Siancas</i>                               | 42 | <b>PAUTAS PARA EL ENVÍO DE TRABAJOS</b>   |
| 22 | <b>LA TECNOÉTICA: LA IMPORTANCIA DE ENSEÑAR ÉTICA EN LAS CARRERAS TECNOLÓGICAS</b><br><i>Angel Crovetto</i>    | 43 | <b>CONVOCATORIA ABIERTA</b>   |

## Editorial

Existen muchas maneras de interpretar los impactos de la pandemia en nuestro país. En este sentido pienso que el Perú está viviendo las consecuencias de tres procesos que al combinarse han ocasionado que se limite nuestra capacidad como país para responder de manera eficaz a la pandemia que atravesamos: a) un sistema de salud postergado, casi olvidado por el Estado, b) poca inversión en la investigación científica y desarrollo tecnológico y c) una abrumadora desinformación.

Esto último debemos enfrentarlo con más fuerza. La desinformación corre como en las peores épocas de la corriente del Niño en Perú, desbordando huaycos de mentiras, inexactitud e incertidumbre y creando caos en la mente de las personas.

Si a todo esto le sumamos que estamos viviendo lo que muchos intelectuales denominan un tiempo V.U.C.A., por sus siglas en inglés Volatility, Uncertainty, Complexity and Ambiguity (volatilidad, incertidumbre, complejidad y ambigüedad), todo se vuelve más difícil de afrontar.

En resumen, un sistema de salud precario, dependencia en los avances científicos y tecnológicos, desinformación a raudales y un entorno V.U.C.A., podrían doblegar la voluntad de cualquiera, pero la mejor lección que he aprendido en esta etapa es que no estás solo y que existen locos soñadores que siguen en el empeño de la divulgación científica, de apostar por el pensamiento crítico basado en evidencias científicas, que sueñan con un País que tenga una mejor educación y que se atreven a creer que pueden seguir difundiendo el conocimiento a través de una revista digital en un país que en general no lee.

Finalmente, estoy convencido bajo el análisis de los hechos ocurridos en los últimos meses que la revista digital "Futuro Hoy" seguirá su camino de evolución para convertirse en un espacio importante que contribuya a la divulgación científica y ética en nuestro país, gracias al equipo que cree en ello. A todos ellos solo decirles: ¡Gracias totales! Como dice uno de los integrantes del equipo. ¡Vamos muchachos! ¡Vamos con todo!

**ANGEL CROVETTO**

Director de revista Futuro Hoy

## Nueva ética para nuevos tiempos: la moral en la industria 4.0\*

doi: 10.52749/fh.v2i1.1



### TOBY ORD

Toby Ord es investigador senior en filosofía en la Universidad de Oxford. Su trabajo se centra en las cuestiones generales que enfrenta la humanidad. Su investigación actual se centra en el futuro a largo plazo de la humanidad y los riesgos que amenazan con destruir todo nuestro potencial. Ha asesorado a la Organización Mundial de la Salud, el Foro Económico Mundial y la Oficina del Primer Ministro del Reino Unido y la Oficina del Gabinete.

✉ toby.ord@philosophy.ox.ac.uk    🌐 [www.tobyord.com](http://www.tobyord.com)

La pandemia de COVID-19 subraya cuán estrechamente entrelazada se ha vuelto la humanidad. Un solo animal infectado en algún lugar de China puso en marcha una reacción en cadena con efectos que, casi un año después, aún resuenan en todos los rincones del planeta.

Esto no debería ser particularmente sorprendente. La historia de las pandemias rastrea nuestra unificación como especie. La peste negra viajó por nuevas rutas comerciales forjadas entre Europa y Asia en la Edad Media. La viruela cruzó el Océano Atlántico con los europeos, devastando América. Y la pandemia de influenza de 1918 llegó a seis continentes en solo meses, debido a los avances tecnológicos en el transporte de mercancías y personas. Cada vez que la humanidad da pasos audaces hacia una integración más profunda, la enfermedad sigue.

Esto ha generado grandes beneficios. Ponemos en común nuestro conocimiento, innovación y tecnología. Compartimos las ricas tradiciones de las culturas de los demás. Cooperamos a través de grandes distancias, trabajando juntos en proyectos demasiado grandes para que cualquier individuo o país los complete por su cuenta, como la erradicación de la viruela de la faz de la Tierra.

Pero nuestra interconexión también conlleva profundos costos. Compartimos no solo nuestro mayor conocimiento y cultura, sino también nuestros mayores riesgos. Podemos pasar décadas sin verlo, pero nuestras actividades tienen un costo sombra en riesgo que eventualmente se vence. Y no se limita a las pandemias. Nuestra nueva capacidad para compartir información en todo el mundo permite que las ideas peligrosas (desinformación, ideologías deformadas y odio) se propaguen más rápido que cualquier enfermedad.

Estos desafíos de un mundo interconectado

requieren nuevos enfoques de la ética, nuevas formas de comprender nuestra difícil situación y coordinar nuestra respuesta. La ética normalmente se ve desde la perspectiva del individuo: ¿qué debo hacer? Pero a veces damos un paso atrás para adoptar una perspectiva más amplia y pensar en términos de las obligaciones asumidas por las sociedades o los países. Y en los últimos siglos, hemos comenzado a adoptar una perspectiva global, preguntándonos cómo debería responder el mundo a una preocupación apremiante.

Estas nuevas perspectivas son demandadas por un mundo cambiante. Antes de que tuviéramos la civilización, rara vez habría tenido sentido pensar en responsabilidades más allá de nuestros vínculos inmediatos. Solo cuando nos unimos más y comenzamos a encontrar problemas verdaderamente globales, comenzamos a considerar nuestras obligaciones colectivas con nuestro planeta y con nosotros mismos.

Pero ahora tenemos que dar un paso más. Junto con nuestras interconexiones cada vez más enraizadas, también ha habido un cambio profundo en el alcance de nuestras acciones. Con el advenimiento de las armas nucleares, el poder creciente de la humanidad sobre el mundo que nos rodea finalmente llegó a un punto en el que podríamos destruirnos a nosotros mismos. Entramos en un mundo en el que podríamos amenazar no solo a todos los que viven hoy en día, sino a todos los que pudieran continuar y todo lo que pudieran lograr; donde podríamos traicionar no solo la confianza de todos los que viven hoy, sino de las diez mil generaciones que nos precedieron.

A medida de que nuestro poder continúa creciendo, también lo hacen los riesgos: desde el cambio climático extremo hasta las biotecnologías venideras que permitirán pandemias diseñadas con



una letalidad y transmisibilidad más allá de lo que la naturaleza ha producido. Tales amenazas a todo nuestro futuro, ya sea a través de nuestra extinción o un colapso irrevocable de la civilización, se conocen como riesgos existenciales. La forma en que los abordemos determinará el destino de nuestra especie.

Hacer frente a este desafío requerirá una reorientación radical en nuestro pensamiento, viendo a nuestra generación como una pequeña parte de un todo mucho mayor; una historia que se extiende por eones. Por lo tanto, tendremos que adoptar no solo una perspectiva global, de todos los que viven hoy, sino la perspectiva de la humanidad misma: los cien mil millones de personas que nos precedieron, los casi ocho mil millones que viven hoy y las innumerables generaciones por nacer. Al adoptar este lente ético, tendremos una mejor visión de nuestro papel crucial en la historia más amplia de nuestra especie.

Pensar en estos términos a veces puede parecer antinatural, porque la humanidad no es un agente coherente. Tenemos profundos desacuerdos sobre lo que debemos hacer y estamos constantemente compitiendo entre nosotros. Luchamos por actuar en concierto incluso cuando es obvio que debemos hacerlo. Pero esto es cierto para todos los agentes colectivos y no nos impide referirnos a los intereses de una empresa o las prioridades de un país. No se trata de negar las diferencias y fuentes de fricción entre agentes humanos; se trata de preguntar qué podríamos lograr si actuamos juntos, o qué responsabilidades asumimos colectivamente.

Considere a toda la humanidad en términos de una sola vida humana. La especie típica sobrevive alrededor de un millón de años, y la humanidad tiene solo 200.000 años, lo que nos coloca en

nuestra adolescencia. Esta parece una comparación especialmente adecuada, ya que, al igual que el adolescente, estamos viendo un rápido desarrollo en nuestra fuerza y en nuestra capacidad para meternos en problemas. Estamos casi listos para el mundo, listos para explorar el vertiginoso potencial que depara el futuro. Sin embargo, cuando se trata de riesgos, podemos ser impulsivos y descuidados, aprovechando los beneficios a corto plazo pero descuidando los costos a largo plazo.

Dentro de las sociedades individuales, resolvemos estas tensiones dando a los jóvenes suficiente espacio para crecer y prosperar, mientras que al mismo tiempo los alejamos de peligros que aún no comprenden. Solo gradualmente les otorgamos las libertades de la edad adulta, con la esperanza de haberles dado suficiente tiempo y orientación para tomar decisiones sabias y prudentes, y reconocer que con la libertad viene la responsabilidad. Desafortunadamente, la humanidad no tiene el lujo de contar con un guardián cariñoso. Estamos solos y tendremos que crecer rápido.

En última instancia, depende de nosotros que la humanidad sobreviva a este período crítico. Debido a que los mayores riesgos no provienen de la naturaleza, sino de nuestra propia acción, podemos alejarnos del abismo si lo deseamos. Podemos adoptar una actitud más madura ante nuestra creciente interconexión y progreso tecnológico, dejando de lado una fracción de los beneficios que aportan para protegernos de los riesgos asociados. De vez en cuando dar un paso atrás para adoptar la perspectiva de la humanidad nos permitirá ver nuestro predicamento con mayor claridad, proporcionando la visión que necesitamos para guiarnos.

\*La Sociedad Secular Humanista del Perú tiene el permiso expreso del autor para traducir y republicar el artículo publicado originalmente el 04 de noviembre del 2020 en el portal del World Economic Forum con el título de "**Why it's time for a new ethical perspective on humanity, according to a philosopher**". Recuperado de: <https://www.weforum.org/agenda/2020/11/globalization-technology-toby-ord-professor-ethics-philosophy/>

\*\*Artículo traducido por Fabrizio López De Pomar para la revista Futuro Hoy del Fondo Editorial de la Sociedad Secular Humanista del Perú. Contacto: [lopezdepomar.fabrizio@ssh.org.pe](mailto:lopezdepomar.fabrizio@ssh.org.pe)

### Cómo citar este artículo:

Ord, T. (2021). Nueva ética para nuevos tiempos: la moral en la Industria 4.0 (F. López De Pomar, Trad.) *Futuro Hoy*, 2(1), 6-7. <https://doi.org/10.52749/fh.v2i1.1>. (Trabajo original publicado en 2020).



Esta obra está bajo licencia internacional  
Creative Commons 4.0 Reconocimiento 4.0.



# Perspectivas de la evolución dirigida en la Cuarta Revolución Industrial

doi: 10.52749/fh.v2i1.2



## ÁLBERTO FLOREZ PRADA

Médico Cirujano de la Universidad San Martín de Porres, Perú. Máster en Biología Estructural (Integrative Structural Biology) de la Université Grenoble Alpes, Francia. Estudiante de PhD en Virología de la "École Doctorale Chimie & Sciences du Vivant" – Université Grenoble Alpes. Trabaja en el equipo "Viral Replication Machines" del Institut de Biologie Structurale, Grenoble, Francia.

✉ [florez\\_alberto@hotmail.com](mailto:florez_alberto@hotmail.com)  <https://github.com/florez-alberto>

La evolución dirigida es una técnica de laboratorio que se encarga de seleccionar y amplificar, de una librería de millones de combinaciones diferentes, aquellas proteínas que tienen las propiedades que nosotros deseamos. Ya se han logrado suficientes avances como para poder plantearnos el fin hacia dónde vamos con todo esto. En este artículo voy a señalar los avances que nos permiten llegar a este punto y la perspectiva del futuro en este campo.

A lo largo de los años los métodos para la manipulación del ADN se han universalizado por su eficiencia, generando toda una industria en donde es posible diseñar secuencias de ADN con herramientas informáticas [1], ordenar su síntesis a una empresa privada, como es el caso de Sigma Aldrich [2] y recibirla por correo en alrededor de 1 semana. Estas secuencias son amplificadas e insertadas en secuencias especiales de ADN llamadas plásmidos (Lederberg, 1952) que permiten la manipulación del comportamiento de organismos para la producción de las proteínas que hayamos ordenado en nuestra secuencia de ADN inicial.

Para este objetivo se utilizan diversas proteínas descubiertas a lo largo de los años y en diversos organismos, como la polimerasa de la bacteria *Thermus thermophilus* (Gelfand & Myers, 1995), que es resistente a la extrema temperatura y que permitió el desarrollo de la amplificación in-vitro de nuevas cadenas de ADN, o de las enzimas de restricción (Roberts, 2005) que nos permiten cortar el ADN en lugares específicos y armar construcciones como si fuera un rompecabezas. Y por último la ligasa (Silber et al., 1972), que nos permite unir las secuencias en lugares específicos. Para expresar dichas proteínas existen ciertos organismos celulares, en el dominio de las bacterias está por ejemplo la *Escherichia coli* BL21

(Phue et al., 2008), especializada en la producción de proteínas, y existen hasta linajes de células humanas como HeLa (Lucey et al., 2009), o la producción de proteínas en la superficie de un virus como el bacteriófago M13 (Smith, 1985). De esta manera es posible usar el ADN de un organismo para expresar proteínas en otro organismo, o crear proteínas híbridas que tienen diferentes propiedades, ligadas unas con otras permitiendo tener un cierto dominio sobre sus propiedades biofísicas (Demain & Vaishnav, 2009). Definitivamente existen ciertas limitaciones, que a su vez son desafíos para las nuevas generaciones de investigadores. Esta idea de vectores, a los que se les inserta una especie de *cassette* para que produzcan lo que deseamos, dentro del campo de la evolución dirigida, permite crear grandes librerías de miles de millones de secuencias de proteínas ligadas al código genético como en el caso del *phage display* (Smith & Petrenko, 1997), y que luego, usando métodos biofísicos, es posible seleccionar solo los que tienen mayor afinidad por cierto receptor. La posibilidad de generar variantes aleatorias permite explorar combinaciones que posiblemente jamás han sido vistas en la naturaleza para encontrar nuevos inhibidores o moléculas más complejas como anticuerpos con las características necesarias para actuar como medicamentos.

Este el caso del anticuerpo *adalimumab* (Scheinfeld, 2003), que fue descubierto con la técnica de *phage display* y que básicamente inhibe el factor de necrosis tumoral, encargado de la respuesta inflamatoria exagerada en una gran variedad de enfermedades como la artritis reumatoide, psoriasis, enfermedad de Crohn y muchas otras. Este medicamento además fue el primer anticuerpo monoclonal humano en ser apro-

bado por la FDA y es el más vendido en el mundo. El desarrollo de esta tecnología le dio el premio Nobel en el 2018 a George Smith, Gregory P Winter y Frances Arnold (Gibney et al., 2018).

De una manera análoga al uso de vectores y *cassettes* para la producción de proteínas, también se encuentra el concepto de *carriers* (Borrelli et al., 2018; Simeone et al., 2011), transportadores moleculares que pueden ser desde simples esferas de lípidos – como en el caso de la vacuna de ARN de Moderna (Polack et al., 2020); o hasta *carriers* virales como el adenovirus humano tipo 5 usado para la vacuna de Sinovac (Zhu et al., 2020) que permiten llevar medicamentos a tejidos específicos. El hecho es que los *carriers* en sí solo permiten transportar tipos de medicamentos en su interior, mas no son medicamentos en sí.

La convergencia de estos campos nos abre las oportunidades no solo hacia una selección automatizada de secuencias que tal vez hubieran requerido miles de años para aparecer espontáneamente en la naturaleza -en cuestión de semanas o días dependiendo de la técnica de evolución dirigida usada (Cobb et al., 2013); sino hacia la inserción de dichas secuencias en un *carrier* para generar tratamientos específicos, tal vez hasta casi personalizados, para potencialmente tratar múltiples enfermedades como el cáncer o enfermedades infecciosas como el ébola, influenza o el SARS-CoV2.

En tanto que esta perspectiva estuvo siempre

presente, tal vez desde hace más de 30 años, como cuando a Gregory P. Winter se le ocurrió expresar diversas proteínas en la superficie del bacteriófago M13 (Smith, 1985), dando inicio al desarrollo de la técnica del *phage display*, hasta el día de hoy con el uso de *cassettes*, vectores, *carriers* y a las últimas técnicas de secuenciación de ADN de la “siguiente generación” (next generation sequencing) (Reis-Filho, 2009) que nos permite conocer exactamente la cantidad de secuencias seleccionadas y sus proporciones; hoy todo apunta hacia la automatización de procesos, el procesamiento de grandes cantidades de información y el ensayo biofísico de grandes volúmenes de secuencias, permitiendo generar una cantidad de conocimiento, el cual es analizado con herramientas informáticas y que tiene repercusión no solo para la biología sino para la industria (Wang et al., 2020). La combinación con el uso de robots y ensayos estandarizados en organismos modelo, que han sido desarrollados en las últimas décadas, nos abren la puerta hacia un futuro más optimista en donde tal vez la capacidad de evolucionar(nos) supere la capacidad de adaptación de los males que nos aquejan, proporcionando una vida digna y libre de sufrimiento para toda la humanidad.

[1] <https://www.snapgene.com>

[2] <https://www.sigmaaldrich.com>

## Referencias

- Borrelli, A., Tornosello, A. L., Tornosello, M. L., & Buonaguro, F. M. (2018). Cell penetrating peptides as molecular carriers for anti-cancer agents. *Molecules*, 23(2), 295. <https://doi.org/10.3390/molecules23020295>
- Cobb, R. E., Chao, R., & Zhao, H. (2013). Directed evolution: past, present, and future. *AIChE Journal*, 59(5), 1432-1440. <https://doi.org/10.1002/aic.13995>
- Demain, A. L., & Vaishnav, P. (2009). Production of recombinant proteins by microbes and higher organisms. *Biotechnology advances*, 27(3), 297-306. <https://doi.org/10.1016/j.biotechadv.2009.01.008>
- Gelfand, D. H., & Myers, T. W. (1995). U.S. Patent No. 5,407,800. U.S. Patent and Trademark Office. <https://patents.google.com/patent/US5407800A/en>
- Gibney, E., Van Noorden, R., Ledford, H., Castelvechchi, D., & Warren, M. (2018). 'Test-tube' evolution wins Chemistry Nobel Prize. *Nature*, 562(7726), 176. <https://www.nature.com/articles/d41586-018-06753-y#:~:text=Ways%20to%20speed%20up%20and,in%20the%20past%2050%20years.>
- Lederberg, J. (1952). Cell genetics and hereditary symbiosis. *Physiological reviews*, 32(4), 403-430. <https://doi.org/10.1152/physrev.1952.32.4.403>
- Lucey, B. P., Nelson-Rees, W. A., & Hutchins, G. M. (2009). Henrietta Lacks, HeLa cells, and cell culture contamination. *Archives of pathology & laboratory medicine*, 133(9), 1463-1467.
- Phue, J. N., Lee, S. J., Trinh, L., & Shiloach, J. (2008). Modified Escherichia coli B (BL21), a superior producer of plasmid DNA compared with Escherichia coli K (DH5α). *Biotechnology and bioengineering*, 101(4), 831-836. <https://doi.org/10.1002/bit.21973>
- Polack, F., Thomas, S., Kitchin, N., Absalon, J., Gurtman, A., Lockhart, S., Perez, J., Perez, M., Moreira, E., Zerbini, C., Bailey, R., Swanson, K., Roychoudhury, S., Koury, K., Li, P., Kalina, W., Cooper, D., Frenck, R., Hammitt, L., ... Gruber, W. C. (2020). Safety and efficacy of the BNT162b2 mRNA Covid-19 vaccine. *New England Journal of Medicine*, 383(27), 2603-2615. <https://doi.org/10.1056/NEJMoa2034577>
- Reis-Filho, J. S. (2009). Next-generation sequencing. *Breast cancer research*, 11(3), 1-7. <https://doi.org/10.1186/bcr2431>
- Roberts, R. J. (2005). How restriction enzymes became the workhorses of molecular biology. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 102(17), 5905-5908. <https://doi.org/10.1073/pnas.0500923102>

- Scheinfeld, N. (2003). Adalimumab (HUMIRA): a review. *Journal of drugs in dermatology: JDD*, 2(4), 375-377. <https://europepmc.org/article/med/12884458>
- Silber, R., Malathi, V. G., & Hurwitz, J. (1972). Purification and properties of bacteriophage T4-induced RNA ligase. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 69(10), 3009-3013. <https://doi.org/10.1073/pnas.69.10.3009>
- Simeone, L., Mangiapia, G., Irace, C., Di Pascale, A., Colonna, A., Ortona, O., De Napoli, L., Montesarchio, D., & Paduano, L. (2011). Nucleolipid nanovectors as molecular carriers for potential applications in drug delivery. *Molecular BioSystems*, 7(11), 3075-3086. <https://doi.org/10.1039/C1MB05143A>
- Smith, G. P. (1985). Filamentous fusion phage: novel expression vectors that display cloned antigens on the virion surface. *Science*, 228(4705), 1315-1317. <https://doi.org/10.1126/science.4001944>
- Smith, G. P., & Petrenko, V. A. (1997). Phage display. *Chemical reviews*, 97(2), 391-410. <https://doi.org/10.1021/cr960065d>
- Wang, Y., Yu, X., & Zhao, H. (2020). Biosystems design by directed evolution. *AIChE Journal*, 66(3). <https://doi.org/10.1002/aic.16716>
- Zhu, F., Li, Y., Guan, X. H., Hou, L. H., Wang, W. J., Li, J. X., Wu, S., Wang, B., Wang, Z., Wang, L., Jia, S., Jiang, H., Wang, L., Jiang, T., Hu, Y., Gou, J., Xu, S., Xu, J., Wang, X., ... Chen, W. (2020). Safety, tolerability, and immunogenicity of a recombinant adenovirus type-5 vectored COVID-19 vaccine: a dose-escalation, open-label, non-randomised, first-in-human trial. *The Lancet*, 395(10240), 1845-1854. [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(20\)31208-3](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(20)31208-3)

### Cómo citar este artículo:

Florez Prada, A. (2021). Perspectivas de la evolución dirigida en la Cuarta Revolución Industrial. *Futuro Hoy*, 2(1), 6-7. <https://doi.org/10.52749/fh.v2i1.2>



Esta obra está bajo licencia internacional  
Creative Commons 4.0 Reconocimiento 4.0.

## Redes sociales, algoritmos y censura

doi: 10.52749/fh.v2i1.3



### DANIEL LAURIE

Estudiante de la Facultad de Letras y Ciencias Humanas con especialización en Historia por la Pontificia Universidad Católica del Perú (PUCP). Miembro del Instituto de Extrapolítica y Transhumanismo (IET) y de la Sociedad Secular Humanista del Perú (SSH). Interesado en la historia de la ciencia, la teoría de la historia y la historia medioambiental.



daniellaurieva@gmail.com



@daniel.laurie.valencia

Incentivados por las palabras del otrora presidente Donald Trump, el 6 de enero de 2021 un ingente grupo de manifestantes irrumpieron violentamente uno de los edificios más emblemáticos de la democracia estadounidense: el Capitolio, sede del Senado y de la Cámara de Representantes.

En los últimos años hemos sido testigos de un progresivo desgarramiento al interior de la democracia vigente más antigua del mundo. Esta polarización es síntoma de una sociedad dividida. La brecha entre republicanos y demócratas se ensancha cada vez más y los intereses entre sus partidarios parecen ser menos conciliables. Y esta brecha pudo haberse agudizado debido al rol cada vez más activo y profundo de las redes sociales en la vida de las personas.

La sanción no se hizo esperar: pocos días después del asalto al Capitolio – hecho que cobró la vida de cinco personas – de manera que parece haber sido conjuntamente orquestada, Donald Trump es baneado prácticamente de la Internet. Twitter, Facebook, Snapchat, Google, YouTube, Twitch son solo algunas de las gigantes tecnológicas occidentales que decidieron eliminar o suspender la cuenta del entonces presidente norteamericano. Más allá de si se trató de una acción legítima y permitida por el marco constitucional estadounidense, es necesario reflexionar acerca del poder que tienen las redes sociales en la actualidad. Un poder que incluso es capaz de callar al presidente del país más poderoso del mundo y vocero de más de 80 millones de seguidores en su plataforma predilecta (Twitter).

No fueron pocos los políticos y estadistas que alzaron su voz frente al baneo masivo de Donald Trump. El principal opositor al presidente ruso Vladimir Putin, Alexei Navalny, declaró como “un

acto de abierta censura” la decisión conjunta de Silicon Valley de silenciar al presidente norteamericano. Asimismo, la Canciller alemana Ángela Merkel, mediante su portavoz Steffen Seibert, calificó la acción de “problemática”.

En este artículo compartimos la visión de la estadista alemana: el acallamiento de Trump, a pesar de tratarse de un individuo que encarna valores condenables como la xenofobia, el nacionalismo exacerbado, el tribalismo, la misoginia y el racismo; es problemática porque recontextualiza el viejo debate sobre la libertad de expresión, pero en una nueva época: el de la era digital y la Cuarta Revolución Industrial.

Muchos aducirán que la decisión de Silicon Valley de censurar a Trump es justa y legítima: el presidente venía propagando desinformación desde las elecciones de noviembre (hecho acotado por Twitter) y, según algunos, incentivando la violencia entre sus partidarios. Además, al tratarse de empresas privadas, el Estado no tendría derecho alguno de intervenir en sus decisiones.

Sin embargo, con el auge del mundo digital y la Internet, el debate entre los límites de lo público y lo privado se renueva. Es cierto que Twitter, Facebook y Google son empresas privadas, pero su contenido es público. Las redes sociales del siglo XXI son la versión posmoderna de la vida pública que los ciudadanos atenienses disfrutaban en las ágoras de su polis. Al crearnos una cuenta aceptamos un contrato con la empresa casi por obligación, pues de no hacerlo, somos condenados al ostracismo digital, el cual muy probablemente se intensifique con los años.

Por tal motivo, pienso que sus decisiones más polémicas, como la censura de un político importantísimo, no deberían estar sujetas a la arbi-

triedad de sus accionista o CEOs, sino a la de un marco legal conforme a los tiempos actuales.

La libertad de expresión tiene sus fronteras, pero estas no deberían ser trazadas por Mark Zuckerberg, Sundar Pichai, Jark Dorsey o cualquier otro privado sin legitimidad ciudadana alguna, sino por la ley. Esto no significa necesariamente que los gobiernos sean los que definan la libertad de expresión (gobiernos totalitarios), sino instituciones independientes al control estatal. La clave está en la regulación, que, en la medida de lo posible, debe tener una orientación transnacional, sobre todo en estos tiempos de crecimiento tecnológico exponencial sin precedentes y de mayor conectividad entre los Estados-Nación.

Las redes sociales no son líneas editoriales; su contenido no depende de panelistas o periodistas, sino de sus usuarios.

Los algoritmos de las redes sociales son un ejemplo de la necesidad imperativa de regular el mundo digital. Estas contribuyeron a una mayor polarización política en el contexto de las elecciones presidenciales norteamericanas del año pasado. Asimismo, resulta curioso que al tiempo que Twitter, Facebook o YouTube censuran a personas que esparcen noticias falsas por las redes, sus algoritmos alimentan esta desinformación a través

de la lista de recomendados. En otras palabras, al censurar a los desinformadores, los imperios tecnológicos están tratando con los síntomas, pero no curan la enfermedad. No basta con suprimir la desinformación, sino con modificar sus algoritmos, haciéndolos menos invasivos y respetando el mínimo de privacidad del usuario.

Particularmente soy muy entusiasta de los avances tecnológicos que promete la Cuarta Revolución Industrial. En ese sentido, mis expectativas puestas no solo en el ámbito de lo digital (redes sociales), sino también en los cambios cognitivos y biológicos (transhumanismo) o nanotecnológicos son amplias.

No obstante, pensar que las megacorporaciones priorizarán el bienestar de sus usuarios sobre sus ganancias es algo ingenuo. Una economía absolutamente desregularizada condujo a dos grandes crisis económicas: el crack de la Bolsa de Nueva York de 1929 y la crisis financiera del 2008. Así como de vez en cuando se debe monitorizar a las grandes compañías, también se debería hacer lo mismo con los gigantes tecnológicos. Permitir que las decisiones sólo sean tomadas por sus accionistas o directores ejecutivos, puede significar el preludio de un futuro distópico que la ciencia ficción (hoy en día cada vez menos ficción) viene advirtiendo desde el siglo pasado.

## Bibliografía

- Barnet, B., & Bossio, D. (6 de octubre de 2020). *Netflix's The Social Dilemma highlights the problem with social media, but what's the solution*. The Conversation. <https://theconversation.com/netflixs-the-social-dilemma-highlights-the-problem-with-social-media-but-whats-the-solution-147351>
- BBC News. (7 de enero de 2021). *Asalto al Capitolio: Guía visual de la invasión al Congreso de EE.UU. por parte de los seguidores de Donald Trump*. BBC. <https://www.bbc.com/mundo/noticias-internacional-55568590>
- Bodner, M. (11 de enero de 2021). *Russian opposition leader Navalny slams Trump ban as "censorship"*. NBC news. <https://www.nbcnews.com/news/world/russian-opposition-leader-navalny-slams-trump-ban-censorship-n1253679>
- Breton, T. (10 de enero de 2021). *Thierry Breton: Capitol Hill – the 9/11 moment of social media*. Politico. <https://www.politico.eu/article/thierry-breton-social-media-capitol-hill-riot/>
- Deutsche Welle. (11 de enero de 2021). *Angela Merkel calls Trump Twitter ban "problematic"*. Deutsche Welle. <https://www.dw.com/en/angela-merkel-calls-trump-twitter-ban-problematic/a-56197684>
- Euractiv. (12 de enero de 2021). *Twitter's "problematic" Trump ban troubles Europe*. Euractiv. <https://www.euractiv.com/section/global-europe/news/twitters-problematic-trump-ban-troubles-europe/>
- Thunder, D. (14 de enero de 2021). *El asalto al Capitolio, síntoma de la fractura en la democracia de EE.UU.* The Conversation. <https://theconversation.com/el-asalto-al-capitolio-sintoma-de-la-fractura-en-la-democracia-en-ee-uu-153214>
- Wallace, A. (13 de enero de 2021). *Asalto al Capitolio: cómo las redes sociales silenciaron a Trump (y el debate sobre la libertad de expresión que se generó)*. BBC. <https://www.bbc.com/mundo/noticias-internacional-55641435>

## Cómo citar este artículo:

Laurie, D. (2021). Redes sociales, algoritmos y censura. *Futuro Hoy*, 2(1), 11-12. <https://doi.org/10.52749/fh.v2i1.3>



Esta obra está bajo licencia internacional  
Creative Commons 4.0 Reconocimiento 4.0.



# Cultura para la transformación vs la mentalidad de superviviente

doi: 10.52749/fh.v2i1.4



## MARCELA GÓMEZ

Coordinadora STEM del Colegio Colombo Hebreo (Colombia). Fundadora del Colectivo Tejido STEM Colombia. Miembro del Colectivo Nacional de Educación STEM - CONASTEM - y del Colectivo Latinoamericano Manifiesto STEAM. Miembro asesor de la Mesa Técnica Nacional de Educación STEM+A para el Ministerio de Educación Nacional de Colombia. Ingeniera mecánica y Magíster en ciencias naturales y matemática de la Universidad Pontificia Bolivariana (Colombia). Diplomada en educación STEM/STEAM por la OEA. STEM.org Certified Educational Instructor.



marcelagq1987@gmail.com



@marcela.stem

*"[...] De la misma manera que los grandes cambios generados por la revolución industrial dieron origen a las nuevas ideologías del siglo XX, es probable que las revoluciones venideras en biotecnología y tecnología de la información requieran perspectivas nuevas"* (Harari, 2018, p. 35).

En una variedad importante de escenarios, tanto académicos como coloquiales, el término innovación ha asumido una posición de privilegio que ha trascendido las fronteras de las organizaciones en general. Esto, dada su relación con las transformaciones del entorno y sus circunstancias: los modelos para definir el desarrollo han cambiado, pasando de priorizar el mero crecimiento económico a buscar un desarrollo en conceptos humanos (Max-Neef et al., 1986). Dicho modelo de desarrollo humano ha venido avanzando a su vez para visibilizar adecuadamente criterios como los de equidad y sostenibilidad, cuyos componentes se han revisado y discutido a la luz de marcos de referencia cada vez más globales (ONU, 2015).

Esta perspectiva sistémica del crecimiento ha promovido reflexiones y modelos basados en una nueva cosmovisión del hombre y de su relación con el entorno. Desde el modelo jerárquico, formulado por las Escrituras de distintas religiones como el cristianismo, hasta el modelo sistémico, y en cierto modo animista que rigió en épocas antiguas, la humanidad en general ha estado vinculada de forma compleja a su entorno, tanto el natural como el creado por sus propias manos. La aplicación de estos modelos en la observación de la acción humana cotidiana, ha mostrado una dinámica de retroalimentación que permite apreciar los efectos de ciertas decisiones y acciones del ser humano en

las circunstancias del entorno que lo alberga (Norman, 2013) para la definición de más y mejores rutinas de trabajo en pro del bienestar sostenible que se pretende. Como consecuencia de esta perspectiva sistémica, nuevas posibilidades se han hecho evidentes a la vista de más gremios, promoviendo el estudio del impacto que tienen sus procesos y procedimientos, de manera directa e indirecta, en la consecución de sus objetivos colectivos; de estos resultados se desprenden los planes de capacitación y el entrenamiento necesarios para su logro.

Sin duda, las prioridades para el desarrollo han cambiado. En palabras de Oppenheimer (2014, p. 11):

*"Hoy en día, la prosperidad de los países depende cada vez menos de sus recursos naturales y cada vez más de sus sistemas educativos y sus innovadores. Los países más exitosos no son los que tienen más petróleo, [...] sino los que desarrollan las mejores mentes y exportan productos con mayor valor agregado".*

La democratización de las tecnologías para la transformación digital, como objetivo [1], es parte importante de los análisis y comentarios compartidos por referentes de distintas disciplinas, que van desde la investigación aplicada hasta la historia y la sociología. La hiperconexión permite acceder a un sinnúmero de datos en muy poco tiempo, así como a la interacción remota con dispositivos y sistemas de cada vez mayor sofisticación, y ahora con el refinamiento de diversas tecnologías disruptivas que incluyen a las cuánticas, se abren cada vez más las puertas a la toma de decisiones para la sostenibilidad de diversas iniciativas que pueden mejorar la calidad

de vida de las comunidades (BID, 2019). El dinamismo creciente de los últimos tiempos ha dejado en claro que la incertidumbre es parte indiscutible del día a día, haciendo que las probabilidades de cambiar la ruta trazada para el sostenimiento de cualquier entidad en el tiempo sean cada vez más altas. Esto, en otras palabras, significa que la innovación va más allá de la simple nominación de estrategias y se asienta en una cultura de y para la transformación.

¿Y en qué consiste la transformación? En la modificación parcial o total de los aspectos que conforman un sistema para alcanzar un mejor desempeño, lo cual se verá determinado por la consistencia entre lo esperado y lo obtenido, así como por la estabilidad de su comportamiento (Mortán Santa Catalina, 2010). Desde esta definición, es posible afirmar que un sistema de comportamiento estable y coherente con el resultado esperado, es el producto de un diseño juicioso previo, seguido de una etapa rigurosa de experimentación. Ambas etapas favorecen la calibración de este sistema mediante una serie de ensayos que permiten ajustar parámetros y detalles menores, en comparación con un proceso improvisado y sin fundamentación, que generalmente es susceptible de reinicio.

¿Qué ocurre en América Latina? ¿Por qué la transformación no es (tan) perceptible a los ojos de la comunidad en general? Si las noticias, las investigaciones, los resultados alcanzados por otros países están al alcance de muchos, ¿por qué tarda tanto el desarrollo? Por una cosmovisión cultural que da mayor relevancia a preconceptos asociados a la mentalidad del superviviente: priorizar los resultados inmediatos que garanticen bienestar (aunque sea momentáneo), disminuyendo al máximo el displacer que trae consigo la toma de decisiones trascendentes, ya que esto puede atribuirse sin problema a un incremento en la peligrosidad del entorno. Estos preconceptos conforman lo que puede llamarse la estructura inercial cultural de una comunidad, es decir, la estructura mental colectiva que condiciona la toma de decisiones mediante la declaración explícita o tácita de los principios que la rigen (Gómez, 2017a, 2017b); para el caso latinoamericano, la estructura inercial cultural se ha anquilosado, manteniéndose en la añoranza de los años 70 y 80 y posponiendo las decisiones que implican mirar hacia épocas que no han venido, pero se adivinan.

Este tipo de constructo cultural, que llamaremos mentalidad, es el que permite establecer una ruta

de razonamiento según elementos innegociables para la permanencia de la comunidad; América Latina ha demostrado que su mentalidad está basada en la falsa seguridad, entendiéndose desde el paradigma inmunológico [2] mencionado por Byung Chul-Han (2012, p. 12). ¿De qué otra manera puede explicarse que, de acuerdo con el Banco Mundial (2018), durante el año 2018, la inversión en I+D para varios países de América Latina [3] estuvo entre el 0.03% y el 0.54% de su PIB, mientras que países como Estados Unidos, Noruega, Finlandia y Alemania reportaron una inversión superior al 2% de su PIB durante el mismo año, e Israel invirtió el 4.95% de su PIB para este propósito? Esto no es todo: el mismo Banco Mundial indica que para el año 2019, estos mismos países latinoamericanos reportaron una inversión de su PIB hasta 10 veces superior a su inversión en educación. ¿Es un error interpretar estas decisiones como consecuencias de una visión pesimista, pasiva e irresponsable del papel que tiene la comunidad latinoamericana en la construcción de su propia realidad? ¿Qué otra cosa, sino el miedo, hace pensar tan evidentemente en el encierro?

Asumiendo que este tipo de realidad huxley-orwelliana no es la esperada, no es descabellado pensar en la modificación de este patrón colectivo [4], la cual debe llevarse a cabo paulatina y disciplinadamente, y para lograr tal cometido, es necesaria la redefinición explícita de sus vectores directores comunitarios, esto es, sus principios. Semejante panorama invita a la consolidación de una mentalidad para el aprendizaje (Gómez, 2019), la cual establezca las bases de una cultura para la innovación (Wagner, 2012) que permita a las dinámicas investigativas, a la ciencia y a la tecnología, soportar el delineamiento de alternativas, el diseño de prototipos y la toma informada de decisiones dentro de todo grupo humano, apelando siempre al carácter influenciador del ser humano y al entrenamiento de su conciencia para la percepción de los posibles futuros que puede construir con sus pares. Al respecto, hay dos aspectos habituales que preocupan por su frecuente manifestación en nuestra idiosincrasia: la impaciencia ante la falta aparente de retroalimentación cuando se ponen a prueba iniciativas de cualquier índole, y la tendencia a la irresponsabilidad individual. Por lo visto, será necesario introducir más que nunca elementos de diseño contextual para que este redireccionamiento de nuestra mentalidad comunitaria pueda verse finalmente a la luz de nuestra esencia cultural y fun-



damentación histórica; de la conciencia sobre las características únicas de nuestra ubicación geográfica, nuestros recursos naturales, infraestructurales y humanos; de las particularidades demográficas de nuestra comunidad latinoamericana y de sus necesidades en el corto, mediano y largo plazo. Estas perspectivas, espejos de quienes somos, son insumos de real valor para diseñar los caminos que en verdad necesitamos en aras del desarrollo al cual aspiramos.

[1] Si bien ha existido una serie bien conocida de tendencias disruptivas en términos tecnológicos, entre las cuales se incluye la computación cuántica, el tiempo de respuesta de las comunidades emergentes como la latinoamericana, ha sido considerablemente lento. Esto, sumado a la priorización de otros aspectos para la inversión estatal en cada país, acentúa la brecha

entre el nivel de desarrollo deseado y las condiciones de inequidad actuales.

[2] Según Chul-Han, el paradigma inmunológico establece una marcada división entre lo de adentro y lo de afuera, lo propio y lo extraño, extendiéndose más allá de lo biológico hasta embeberse incluso en lo social, lo político y lo militar. Se caracteriza por una innegable aversión a lo extraño, independientemente de cuáles sean sus intenciones: se convierte en sujeto de rechazo debido a su otredad.

[3] Se cuentan en esta lista a Argentina, Bolivia, Colombia, Ecuador y Perú. El único país que rompe este patrón de inversión es Brasil, reportando para el mismo período una inversión del 1.26% de su PIB para I+D (Banco Mundial, 2018).

[4] Concibiendo el comportamiento humano como un sistema de alta complejidad, en el que variables individuales y colectivas tienen un impacto considerable en la respuesta de cada individuo en el corto, mediano y largo plazo.

## Referencias

- Banco Interamericano de Desarrollo - BID (2019). *Tecnologías cuánticas. Una oportunidad transversal e interdisciplinar para la transformación digital y el impacto social*. <https://cutt.ly/BkunMCG>
- Banco Mundial (2018). Gasto en investigación y desarrollo (% del PIB). <https://cutt.ly/hkuROy4>
- Chul-Han, B. (2012). *La sociedad del cansancio*. Herder.
- Gómez, L. M. (18 de septiembre de 2017a). *Educación de calidad y mentalidad de superviviente: la educación no va sólo en el aula*. Las notas de clase de Marcela Gómez. <https://cutt.ly/Akufdte>
- Gómez, L. M. (10 de octubre de 2017b). *Educación de calidad y mentalidad de superviviente II: la educación y la innovación toman tiempo*. Las notas de clase de Marcela Gómez. <https://cutt.ly/akukoql>
- Gómez, L. M. (2019) Educación STEM/STEAM como pretexto para la innovación en comunidades de aprendizaje. En N. M. Cáceres (Ed.), *Educación STEM / STEAM, apuestas hacia la formación, impacto y proyección de seres críticos* (p. 56). Fondo Editorial Universitario Servando Garcés de la
- Universidad Politécnica Territorial de Falcón.
- Harari, Y. N. (2018). *21 lecciones para el siglo XXI*. Penguin Random House Grupo Editorial
- Max-Neef, M., Elizalde, A., & Hopenhayn, M. (1986) *Desarrollo a Escala Humana, una opción para el futuro*. CEPAAUR.
- Morlán, I. (2010) *Modelo de Dinámica de Sistemas para la implantación de Tecnologías de la Información en la Gestión Estratégica Universitaria* [Tesis doctoral, Universidad del País Vasco] Repositorio institucional EHU. <http://www.ehu.eus/i.morlan/tesis/memoria/TesisIM02.pdf>
- Norman, D. (2013) *The Design of Everyday Things, Revised and Expanded Version*. Basic Books.
- Oppenheimer, A. (2014) *¡Crear o morir! La esperanza de América Latina y las cinco claves de la innovación*. Penguin Random House Grupo Editorial.
- Organización de las Naciones Unidas - ONU (2015). *Objetivos de Desarrollo Sostenible*. <https://cutt.ly/Hkuk2wr>
- Wagner, T. (2012) *Crear innovadores. La formación de los jóvenes que cambiarán el mundo*. Norma.

## Cómo citar este artículo:

Gómez, M. (2021). Cultura para la transformación vs la mentalidad de superviviente. *Futuro Hoy*, 2(1), 13-15. <https://doi.org/10.52749/fh.v2i1.4>



Esta obra está bajo licencia internacional  
Creative Commons 4.0 Reconocimiento 4.0.

## Retos 4.0: un manifiesto a considerar para la 4RI

doi: 10.52749/fh.v2i1.5



### WILDO SIANCAS

Psicólogo por la Universidad San Ignacio de Loyola. Cuenta con estudios de maestría en Educación con mención en Psicología educativa. Se ha desempeñado como docente en organizaciones no gubernamentales orientadas al sector educativo y en psicología clínica infantil. Consultor independiente en metodología de la investigación. Miembro de la Sociedad Secular Humanista del Perú.

✉ wildo\_esmith\_14@hotmail.com

La Cuarta Revolución Industrial permite que el avance exponencial de la ciencia y tecnología tenga un impacto cada vez mayor en las dimensiones orgánicas, psíquicas, culturales e interactivas de la naturaleza humana; sin embargo, los retos que trae consigo son cada vez más complejos y transversales. Por ende, resulta idóneo analizarlos en los ámbitos biológicos, psicológicos, sociales y contextuales del ser humano a fin de generar espacios de diálogo en las futuras generaciones.

#### La biología a merced de la ciencia y tecnología

Las tecnologías NBIC (Nanotecnología, Biotecnología, Tecnologías de la información y Ciencias cognitivas) han impulsado el desarrollo de la Industria 4.0; sin embargo, cuando se hallan a merced de conflictos e intereses personales, sus aplicaciones adquieren un potencial iatrogénico en la condición humana (Bunge, 2019). En las neurociencias, el uso excesivo del término neuro, ha permitido el auge de pseudodisciplinas carentes de solidez científica (Cumpa-Valencia, 2019; Corredor & Cárdenas, 2017; García-Albea, 2011). Por ende, se necesita analizar la interdisciplinariedad, la continuidad de sus hallazgos y la autonomía epistemológica de sus disciplinas (Restrepo, 2020). Caso contrario, del uso acrítico de sus conclusiones, fluirán argumentos pseudocientíficos traducidos en neuromitos (Calderón, 2017), afirmaciones que afectan tanto al docente, como al alumno y la metodología educativa (Painemil et al., 2021).

Por otro lado, la búsqueda de una singularidad tecnológica fuera del control humano involucraría ciertos desafíos en el desarrollo de la inteligencia artificial, por ejemplo, alteraciones en algoritmos de ejércitos robóticos, accidentes en infraestructuras digitales, armas programables de destrucción masiva o aumento del desempleo

(Turchin & Denckenberger, 2018).

En cuanto a la nanotecnología, sus retos yacen en materia de sostenibilidad ecológica y sanitaria (Foladori, 2012). Ante ello, la bioacumulación de residuos en la cadena trófica y la nanotoxicología se erigen como potenciales riesgos (Delgado, 2007; Reyes et al., 2009). En ese sentido, la bioingeniería también necesita una reflexión ética en la regulación de sus hallazgos. El desarrollo de biotecnologías con fines civiles y militares requiere una precisión ética en sus aplicaciones bélicas, ya que grandes avances ameritan mayores responsabilidades (Ramírez, 2016; Michavila & Granda, 1994), como es el caso de la ingeniería genética. En este contexto aparece el *biohacking*, que surge como una necesidad sociocultural de una ciencia más abierta y democratizada (Wexler, 2017); sin embargo, cuando la edición genética traspasa las fronteras éticas, lejos de suponer un beneficio, representa un riesgo si no es monitoreada de manera regular (Cique, 2017; Wolinsky, 2016), por ello, la eugenesia se presenta como un paradigma necesario de precisar y abordar desde la bioética (Sagols, 2010).

#### Los puntos opacos de la psicología

En cuanto a las ciencias del comportamiento, el desarrollo de la 4RI implica ciertos desafíos que ameritan precisar. A nivel cognitivo los individuos presentan sesgos y atajos heurísticos en el procesamiento de la información de su entorno (Kahneman, 2012), por ende, las posibilidades de omitir, distorsionar o manipular la información aumentan (Benítez, 2019; Gómez, 2018; Mendoza, 2020). Asimismo, la capacidad predictiva de los algoritmos cognitivos en las decisiones de masas homogéneas dedicadas al consumo excesivo genera la capitalización de la atención mediante resultados de búsqueda que apartan al usuario de una

información clara, concisa y objetiva (Celis, 2017; Figueroa, 2018).

Como resultado, se manifiesta una semántica afectiva según el desarrollo volitivo del usuario. Por lo tanto, las emociones y la ofensa permiten la manifestación de la violencia en redes digitales (Kaiser, 2020; Martín, Pazos, Montilla & Romero, 2016). Siendo así el Ciberbullying, los discursos de odio e incluso la manipulación de la identidad digital, aspectos que urgen ser abordados y regulados (González-Ramírez & López-Gracia, 2018; Betts, 2016; Miró, 2016; Díaz, 2015; Prieto et al., 2015).

Por otro lado, a nivel conductual, las adicciones a las nuevas tecnologías tendrán repercusiones en el comportamiento del usuario, tales como: Síndromes de abstinencia prolongados, tolerancia al uso abusivo de los dispositivos, bajo nivel de respuesta al tratamiento e incluso modificaciones en circuitos neuronales (Rodríguez et al., 2012). Por tanto, el abuso de los videojuegos, la dependencia al Internet, el miedo a estar sin celular o incluso, el desarrollo de nudges informáticos, se han vuelto el costo a pagar en el desarrollo de algoritmos informáticos capaces de modificar conductas mediante reforzadores digitales como likes, views, matches, followers (Peirano, 2019; Thaler & Sunstein, 2017).

### **La búsqueda de una reorganización social mediática**

A nivel social, la industria 4.0 también trae consigo una serie de retos en el imaginario colectivo de sus habitantes. Dentro del campo del desarrollo económico, la desigualdad en el acceso a los recursos, el clientelismo político y el asistencialismo han generado una brecha socioeconómica en sus miembros (Adelantado & Scherer, 2008), aspectos que agravan el acceso a las tecnologías exponenciales y conllevan a la gestación de sistemas dualistas de estratificación social (Alva de la Selva, 2015; Tezanos, 2002). Como resultado, el ciberactivismo se manifiesta como un espacio digital y social, en donde la ciudadanía busca participar en los cambios estructurales de sus gobiernos (Cortes & Garzón, 2017; Soengas-Pérez & Assif, 2017; Manrique, 2016). Esto trae consigo el auge de corrientes como el postmodernismo y el relativismo científico, cuyos discursos permiten la gestación del pensamiento pseudocientífico e ideas conspiranoicas en contextos digitales (Jaimes, 2020; López de Pomar, 2020; Gallo, 2019; Cendrós & Urdaneta, 2006). Estos entornos, a nivel histórico-

cultural, gestan pseudoideologías capaces de acrecentar tanto la polarización en redes sociales como la concentración de medios e incluso, la desinformación mediante fake news y bulos (Badillo, 2019; Rodríguez-Fernández, 2019; Lozada, 2004; Chomsky & Ramonet, 1993). Aspectos que afectan el desarrollo de políticas públicas, abusan del poder, hacen uso de la violencia y atentan contra la democracia (Hadit & Lukianoff, 2019; Chomsky, 2017). Un contrato social afectado por la proliferación de discursos mediáticos a través de influencers, cuya opinión simple, sesgada y parcializada se impone a pesar de los hechos y evidencias científicas (Garibay et al., 2019; Dumortier, 2009; Yearly, 1993).

### **La construcción de brechas contextuales**

Respecto al impacto de la Industria 4.0 en las interacciones de cada una de sus instituciones sociales, como la familia, la escuela, el trabajo e incluso el ambiente, aumentan las demandas y exigencias hacia éstas. Por ejemplo, la familia presenta serios retos en la digitalización de las interacciones entre sus integrantes, hecho que se evidencia en el aislamiento comunicativo entre sus miembros y la falta de supervisión en el uso de los entornos virtuales (Barrera & Duque, 2014; Hernández et al., 2014). Para este caso la supervisión parental requiere de mediación y estilos de control según la forma en cómo se comunican sus miembros (López-Sánchez & García del Castillo, 2017). Razón por la cual, los estilos de crianza y los tipos de educación parental requieren aunar esfuerzos con el sistema educativo al momento de optimizar la formación ciudadana y cívica de futuros agentes de cambio.

Por otro lado, dentro del marco educativo, la mercantilización de este sistema ocasiona una hegemonía cultural que erige masas acríticas, pasivas y dependientes (Chomsky, 2014). Así pues, el acceso a la información y gestión del conocimiento se convierten en factores clave, tanto del pensamiento crítico como de la producción científica, en las entidades académicas de nivel básico y superior. Sin embargo, existen brechas digitales que dificultan el aprendizaje significativo tales como: infraestructuras virtuales deficientes, equipos costosos, escuelas remotas con bajo acceso a Internet e incluso, monopolios editoriales cuyas revistas patologizan el factor de impacto (Luchilo, 2019; Hernández, 2017; Santos & Fernandez-Ríos, 2016; Münch, 2015; Cabrero, 2007). El surgimiento de revistas depredadoras, la expansión de movi-

mientos de *hardware/software* libres o el uso metabuscadores informales, se vuelven el medio de reclamo por parte de los intelectuales y la academia. Ello con el fin de conseguir una ciencia más abierta que considere la participación ciudadana, tanto del sector público como privado, en la cultura científica. (García-Puente, 2019; Himmelstein et al., 2018; Bertoglia & Águila, 2018; García & Rendueles, 2014; Culebro et al., 2006; López, 2005).

En cuanto al ámbito laboral, el reto de las instituciones es la adaptación organizacional hacia la transformación digital. Así pues, el extractivismo rentista y el manejo deficiente de los recursos ocasionan la corrupción estructural de las corporaciones (Gudynas, 2017; Sandoval, 2016). Como consecuencia, se perpetúan relaciones nocivas de poder entre la organización y el trabajador (Lastra, 2017; Jované, 2015). Aspecto que necesita un marco legal regulatorio que considere los riesgos psicosociales asociados al teletrabajo en caso de ambigüedad de roles, baja autonomía, sobre-extensión horaria y baja conciliación trabajo-vida (Rubini, 2012; Alonso & Cifre, 2002). De misma manera, la informalidad del mercado negro de la Deep web o la especulación de burbujas inflacionarias de criptomonedas serán herramientas económicas capaces de superar los altibajos de la regulación estatal (Bedecarratz, 2018; Navas, 2015; Aquino, 2008).

A nivel medioambiental, el reto de la sostenibilidad tecnológica es una de las tareas que aún que-

dan pendientes. Fenómenos como la obsolescencia programada, el manejo de desechos sólidos, la pleotropía en los cultivos transgénicos o incluso las implicancias del cambio climático en la salud mental de la población, son aspectos a tomar en cuenta frente al remanente ecológico que nos espera (Ordoñez-Iriarte, 2020; Clayton, 2019; Martínez & Porcelli, 2016; Bustos, 2009; Herbert et al., 2006). Una tarea colectiva aún pendiente en las entidades públicas y privadas que tienen como objetivo el desarrollo sostenible de sus organizaciones.

### Acotaciones finales

En síntesis, la Cuarta Revolución Industrial involucra una serie de retos y nuevas formas de difusión en el manejo de la información. Ante ello, las ciencias naturales, a merced de las tecnologías exponenciales, necesitan replantear los límites de la mejora humana. Por consiguiente, la ciberpsicología necesita precisar cómo la información se genera, procesa y construye al momento en que los ciudadanos elaboran un discurso propio de modo que ofrezca una narrativa histórico-cultural que cuestione el postmodernismo y las ideologías pseudocientíficas de la civilización del espectáculo afin de tender puentes en las brechas contextuales propias de la realidad humana y sus instituciones sociales. Caso contrario, el arquetipo high tech-low life, propio del género cyberpunk, podría ser la narrativa imperante en nuestro paradigma colectivo.

## Referencias

- Adelantado J., & Scherer, E. (2008). Desigualdad, democracia y políticas sociales focalizadas en América latina. *Estado, Gobierno y Gestión Pública*, 11(5), 117-134. <https://revistaeggp.uchile.cl/index.php/REGP/article/view/14143>.
- Alonso M., & Cifre, E. (2002). Teletrabajo y Salud: un nuevo reto para la psicología. *Papeles del Psicólogo*, 83(8), 55-61. <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=77808308>.
- Alva de la Selva, A. (2015). Los nuevos rostros de la desigualdad en el siglo XXI: la brecha digital. *Revista Mexicana de Ciencias Políticas y Sociales*, 60(223), 265-286. <http://www.revistas.unam.mx/index.php/rmcps/article/view/45387>.
- Aquino, R. (2008). El mercado negro de internet. *Revista Digital Universitaria*, 9(4), 3-9. <http://www.revista.unam.mx/vol.9/num4/art24/int24.htm>.
- Badillo, A. (2019). *La sociedad de la desinformación: propaganda, «fake news» y la nueva geopolítica de la información*. Fundación Real Instituto Elcano. [http://www.realinstitutoelcano.org/wps/portal/rielcano\\_es/content/enido?WCM\\_GLOBAL\\_CONTEXT=/elcano/elcano\\_es/zonas\\_es/len\\_gua+y+cultura/dt8-2019-badillo-sociedad-de-desinformacion-propaganda-fake-news-y-nueva-geopolitica-de-informacion](http://www.realinstitutoelcano.org/wps/portal/rielcano_es/content/enido?WCM_GLOBAL_CONTEXT=/elcano/elcano_es/zonas_es/len_gua+y+cultura/dt8-2019-badillo-sociedad-de-desinformacion-propaganda-fake-news-y-nueva-geopolitica-de-informacion).
- Barrera D., & Duque, L. (2014). Familia e internet: consideraciones sobre una relación dinámica. *Revista Virtual Universidad Católica del Norte*, 41(4), 30-44. <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=194229980004>.
- Bedecarratz, F. (2018). Riesgos delictivos de las monedas virtuales: Nuevos desafíos para el derecho penal. *Revista chilena de derecho y tecnología*, 7(1), 79-105. [https://scielo.conicyt.cl/scielo.php?script=sci\\_abstract&pid=S0719-25842018000100079&lng=es&nrm=iso](https://scielo.conicyt.cl/scielo.php?script=sci_abstract&pid=S0719-25842018000100079&lng=es&nrm=iso).
- Benítez, L. (2019). Ética y transparencia para la detección de sesgos algorítmicos de género. *Estudios Sobre El Mensaje Periodístico*, 25(3), 1307-1320. <https://doi.org/10.5209/esmp.66989>.
- Bertoglia, M. & Águila, A. (2018). Revistas depredadoras: una nueva amenaza a las publicaciones científicas. *Revista médica de Chile*, 146(2), 206-212. [https://scielo.conicyt.cl/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0034-98872018000200206](https://scielo.conicyt.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0034-98872018000200206).
- Betts, L. (2016). *Cyberbullying*. Palgrave Macmillan.
- Bunge, M. (2019). *Promesas y amenazas del adelanto tecnológico*. Instituto de Extrapolítica y Transhumanismo. <https://extrapolitica.ssh.org.pe/wp-content/uploads/2019/10/Bunge-Mario-Promesas-y-Amenazas-del-Adelanto-Tecnol%C3%B3gico-IET.pdf>.



- Bustos, C. (2009). La problemática de los desechos sólidos. *Economía*, 34(27), 121-144. <https://www.redalyc.org/pdf/1956/195614958006.pdf>.
- Cabrero, J. (2007). Las necesidades de las TIC en el ámbito educativo: oportunidades, riesgos y necesidades. *Tecnología y Comunicación Educativas*, 21(45), 4-19. <https://biblat.unam.mx/es/revista/tecnologia-y-comunicacion-educativas/articulo/las-necesidades-de-las-tic-en-el-ambito-educativo-oportunidades-riesgos-y-necesidades>.
- Calderón, L. (2017). La Neurociencia: una postura crítica frente al "boom" por la "neuro". *CES Psicología*, 10(1), 1-3. [http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S2011-30802017000100001](http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2011-30802017000100001).
- Celis, C. (2017). Economía de la atención y visión maquínica: hacia una semiótica asinificante de la imagen. *Hipertextos*, 5(7), 41-55. <https://revistas.unlp.edu.ar/hipertextos/article/view/7759>.
- Cendrós, J., & Urdaneta, E. (2006). Internet icono del postmodernismo. *Frónesis*, 13(2), 1-13. [http://ve.scielo.org/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1315-62682006000200006](http://ve.scielo.org/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1315-62682006000200006).
- Chomsky, N. (2017). *Estados fallidos*. Ediciones B.
- Chomsky, N. (2014). *La (des)educación*. Crítica.
- Chomsky N., & Ramonet, I. (1993). *Cómo nos venden la moto*. Icaria.
- Cique, A. (2017). «Biohacking» y «biohackers»: amenazas y oportunidades. Paseo de la Castellana: Instituto Español de Estudios Estratégicos. [http://www.ieee.es/Galerias/fichero/docs\\_opinion/2017/DIEEE\\_O93-2017\\_Biohcking\\_CiqueMoya.pdf](http://www.ieee.es/Galerias/fichero/docs_opinion/2017/DIEEE_O93-2017_Biohcking_CiqueMoya.pdf).
- Clayton, S. (2019). Psicología y Cambio Climático. *Papeles del Psicólogo*, 40(3), 167-173. <https://doi.org/10.23923/pap.psicol2019.2902>.
- Corredor, K., & Cárdenas, F. (2017). Neuro-«lo que sea»: inicio y auge de una pseudociencia para el siglo XXI. *Revista Latinoamericana de Psicología*, 49(2), 89-90. <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=80551191001>.
- Cortes D., & Garzón, T. (2017). El ciberactivismo en las revoluciones posmodernas. *Revista de Estudios en Seguridad Internacional*, 3(1), 103-125. <https://seguridadinternacional.es/resi/html/el-ciberactivismo-en-las-revoluciones-posmodernas/>.
- Culebro, M., Gómez, W., & Torres, S. (2006). *Software libre vs. Software propietario*. Creative commons.
- Cumpa-Valencia, M. (2019). Usos y abusos del término "neurociencias": una revisión sistemática en revistas indexadas Scielo. *Revista ConCiencia EPG*, 4(1), 30-67. <https://revistaconcienciaepg.edu.pe/ojs/index.php/55551/article/view/12>.
- Delgado, G. (2007). Incertidumbres de la nanotecnología: riesgos ambientales y salud. *Ingeniería de Recursos Naturales y del Ambiente*, 6(1), 47-61. <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=231120826005>.
- Díaz, J. (2015). una aproximación al concepto de discurso del odio. *Revista Derecho del Estado*, 34(Julio), 77-101. [https://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract\\_id=2637492](https://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract_id=2637492).
- Dumortier, F. (2009). Facebook y los riesgos de la «descontextualización» de la información. *IDP. Revista de Internet, Derecho y Política*, 9(Diciembre), 25-41. <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=78813254009>.
- Echeburúa, E. (2012). Factores de riesgo y factores de protección en la adicción a las nuevas tecnologías y redes sociales en jóvenes y adolescentes. *Revista Española de Drogodependencias*, 37(4), 435-447. [https://www.aesed.com/descargas/revistas/v37n4\\_5.pdf](https://www.aesed.com/descargas/revistas/v37n4_5.pdf).
- Figueroa, M. (2018). *Los algoritmos de Internet y el monopolio sociocultural de los buscadores en la entrega de datos: opciones para salir de la burbuja*. Estelí: Ábaco en red. Una ruta alternativa popular en educación. [https://abacoenred.com/wp-content/uploads/2018/12/contenido-2\\_algoritmosdebusqueda\\_y-burbujasdefiltros.pdf](https://abacoenred.com/wp-content/uploads/2018/12/contenido-2_algoritmosdebusqueda_y-burbujasdefiltros.pdf).
- Foladori, G. (2012). Riesgos a la salud y al medio ambiente en las políticas de nanotecnología en América Latina. *Sociológica*, 27(77), 143-180. [http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0187-01732012000300005](http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0187-01732012000300005).
- Gallo, A. (2019). Teorías de la conspiración: de la paranoia al genocidio. *Estudios Humanísticos. Filología*, 41(11), 217-243. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=7200694>.
- García D., & Rendueles, C. (2014). Abierto, libre... y público. Los desafíos políticos de la ciencia abierta. *Argumentos de razón técnica: Revista española de ciencia, tecnología y sociedad, y filosofía de la tecnología*, 17(3), 45-64. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=4935407>.
- García-Albea, J. (2011). Usos y abusos de lo "Neuro". *Revista de Neurología*, 52(10), 577-580. <https://www.neurologia.com/articulo/2010313>.
- García-Puente, M. (2019). La epidemia de las revistas depredadoras. *Revista pediátrica Atención Primaria*, 21(81), 81-85. [http://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1139-76322019000100019](http://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1139-76322019000100019).
- Garibay, I., Matzaris, A., Rajabi, A., & Taylor, C. (2019). Polarización en redes sociales ayuda a que los influencers tengan más influencia: Análisis y dos estrategias de inoculación. *Perfiles de ingeniería*, 15(15), 53-67. [https://revistas.urp.edu.pe/index.php/Perfiles\\_Ingenieria/article/view/3379](https://revistas.urp.edu.pe/index.php/Perfiles_Ingenieria/article/view/3379).
- Gómez, J. (2018). *Segmentación, sesgo y normas sociales en la programación*. Avatares de la comunicación y la cultura, 15(Junio), 1-14. <https://publicaciones.sociales.uba.ar/index.php/avatares/article/view/4889>.
- González-Ramírez, T., & López-Gracia, A. (2018). La identidad digital de los adolescentes: usos y riesgos de las Tecnologías de la Información y la Comunicación. *Revista Latinoamericana de Tecnología Educativa*, 17(2), 73-85. <https://relatec.unex.es/article/view/3319>.
- Gudynas, E. (2017). Extractivismos y corrupción en América del Sur. Estructuras, dinámicas y tendencias en una íntima relación. *Revista de Ciencias Sociales y Humanas*, 10(10), 73-87. <https://www.redalyc.org/jatsRepo/5535/553559586007/html/index.html>.
- Hadit J. & Lukianoff, G. (2019). *La transformación de la mente moderna*. Deusto.
- Herbert, M., García, J., & García-G, M. (2006). Alimentos transgénicos: Incertidumbres y riesgos basados en evidencias. *Acta Académica*, 39(Noviembre), 129-145. <http://revista.uaca.ac.cr/index.php/actas/article/view/424>.
- Hernández, A., López, P., & Sánchez, S. (2014). La comunicación en la familia a través de las TIC. Percepción de los adolescentes. *Pulso: Revista de educación*, 37(2), 35-58. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=4954346>.
- Hernández, R. (2017). Impacto de las TIC en la educación: Retos y Perspectivas. *Propósitos y Representaciones*, 5(1), 325-347. <http://dx.doi.org/10.20511/pyr2017.v5n1.149>.
- Himmelstein, D., Rodríguez, A., Levernier, J., Munro, T., Reid, S., Greshake, B., & Greene, C. (2018). Sci-Hub provides access to nearly all scholarly literature. *eLife*, 7(32822), 1-22. <https://elifesciences.org/articles/32822>.
- Jaimes, F. (2020). *Pseudociencias: Una manifestación del*

- pensamiento errado. Instituto de Extrapolítica y Transhumanismo. <https://extrapolitica.ssh.org.pe/wp-content/uploads/2020/09/Jaimes-Freddy-2020-Pseudociencia-Una-manifestaci%C3%B3n-del-pensamiento-errado-IET.pdf>.
- Jované, J. (2015). El poder de dirección del empleador vs. el acceso de los medios tecnológicos e informáticos dentro de la empresa. *Revista VIA IURIS*, 18(3), 47-71. <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=273944646003>.
- Kahneman, D. (2012). *Pensar rápido, pensar despacio*. Debate.
- Kaiser, A. (2020). *La Neoinquisición*. Planeta.
- Lastra, J. (2017). Rodríguez Escanciano, Susana, Poder de control empresarial, sistemas tecnológicos y derechos fundamentales de los trabajadores. *Boletín Mexicano de Derecho Comparado*, 50(149), 1069-1073. [http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0041-86332017000201069](http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0041-86332017000201069).
- López, J. (2005). Participación ciudadana y cultura científica. *Arbor*, 181(715), 351-362. <http://arbor.revistas.csic.es/index.php/arbor/article/view/417>.
- López de Pomar, F. (2020). *El virus conspirativo: Una vacuna*. Instituto de Extrapolítica y Transhumanismo. <https://extrapolitica.ssh.org.pe/wp-content/uploads/2020/05/Lopez-de-Pomar-Fabrizio-El-virus-conspirativo-una-vacuna-IET.pdf>.
- López-Sánchez, C., & García del Castillo, J. (2017). La familia como mediadora ante la brecha digital: repercusión en la autoridad. *Revista Colombiana de Ciencias Sociales*, 8(1), pp. 108-124. <http://dx.doi.org/10.21501/22161201.1928>.
- Lozada, M. (2004). El otro es el enemigo: imaginarios sociales y polarización. *Revista Venezolana de Economía y Ciencias Sociales*, 10(2), 195-209. <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=17710214>.
- Luchilo, L. (2019). Revistas científicas: oligopolio y acceso abierto. *Revista Iberoamericana de Ciencia, Tecnología y Sociedad*, 14(40), 41-79. <https://www.redalyc.org/jatsRepo/924/92459230002/html/index.html>.
- Manrique, L. (2 al 4 de noviembre de 2016). *Ciberactivismo en Facebook: una estrategia didáctica para acciones colectivas locales* [Sesión de conferencia]. Humanidades digitales, diálogo de saberes y practicas colaborativas en red: Cátedra UNESCO de comunicación, Bogotá, Colombia. [https://www.javeriana.edu.co/unesco/humanidadesDigitales/p-onencias/IV\\_115.html](https://www.javeriana.edu.co/unesco/humanidadesDigitales/p-onencias/IV_115.html).
- Martín, A., Pazos, M., Montilla, M., & Romero, C. (2016). Una modalidad actual de violencia de género en parejas de jóvenes: Las redes sociales. *Educación XX1*, 19(2), 405-429. <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=70645811017>.
- Martínez, A., & Porcelli, A. (2016). Consumo (In) sostenible: nuevos desafíos frente a la obsolescencia programada como compromiso con el ambiente y la sustentabilidad. *Ambiente y Sostenibilidad*, 49(6), 105-135. <https://bibliotecadigital.univalle.edu.co/handle/10893/11521>.
- Mendoza, D. (2020). Racismo y roles de género, conductas perpetuadas en algoritmos de inteligencia artificial. *Coloquio*, 65(11), 131-135. <http://revistas.uazuay.edu.ec/index.php/coloquio/article/view/333>.
- Michavila, B., & Granda, J. (1994). Consideraciones para la aplicación de tecnologías duales. *Cuadernos de estrategia*, 67(4), 47-72. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=2778087>.
- Miró, F. (2016). Taxonomía de la comunicación violenta y el discurso del odio en Internet. IDP. *Revista de Internet, Derecho y Política*, 22(Junio), 82-107. <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=78846481007>.
- Münch, R. (2015). El mecanismo de monopolio en la ciencia. *Literatura: teoría, historia, crítica*, 17(2), 251-286. [http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0123-59312015000200016](http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0123-59312015000200016).
- Navas, S. (2015). Un mercado financiero floreciente: el del dinero virtual no regulado (Especial atención a los BITCOINS). *Revista CESCO de Derecho de Consumo*, 13(9), 79-115. <https://revista.uclm.es/index.php/cesco/article/view/717>.
- Ordoñez-Iriarte, J. (2020). Salud mental y salud ambiental. Una visión prospectiva. Informe SESPAS 2020. *Gaceta Sanitaria*, 34(1), 68-75. <https://doi.org/10.1016/j.gaceta.2020.05.007>.
- Painemil, M., Manquenahuel S., Biso P. & Muñoz C. (2021). Creencias versus conocimiento en futuro profesorado. Un estudio comparado sobre neuromitos a nivel internacional. *Revista Electrónica Educare*, 25(1), 1-22. <https://www.revistas.una.ac.cr/index.php/EDUCARE/article/view/11750>.
- Peirano, M. (2019). El enemigo conoce el sistema. Debate.
- Prieto, M., Carrillo, J., & Lucio, L. (2015). Violencia virtual y acoso escolar entre estudiantes universitarios: el lado oscuro de las redes sociales. *Innovación Educativa*, 15(68), 33-47. [http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1665-26732015000200004](http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1665-26732015000200004).
- Ramírez, D. (2016). *Afrontando la aplicación de tecnologías a defensa y seguridad. Paseo de la Castellana*: Instituto Español de Estudios Estratégicos. [http://www.ieee.es/Galerias/fichero/docs\\_analisis/2016/DIEE\\_EA57-2016\\_Tecnologias\\_Seguridad\\_DRM.pdf](http://www.ieee.es/Galerias/fichero/docs_analisis/2016/DIEE_EA57-2016_Tecnologias_Seguridad_DRM.pdf).
- Restrepo, J. (2020). Los límites epistemológicos de las neurociencias: La falacia de las neuro-lo que sea. *Revista de Psicología Universidad de Antioquia*, 11(2), 201-224. <https://revistas.udea.edu.co/index.php/psicologia/article/view/339626>.
- Reyes, H., Nájera, H. & Rojo-Dominguez, A. (2009). La nanotecnología y sus riesgos: El nacimiento de la nanotoxicología. *Razón y Palabra*, 68(Mayo), 1-5. <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=199520297010>.
- Rodríguez-Fernández, L. (2019). Desinformación y comunicación organizacional: estudio sobre el impacto de las fake news. *Revista Latina de Comunicación Social*, 74(13), 1714-1728. <http://www.revistalatinacs.org/074paper/1406/89es.html>.
- Rodríguez, O., Gallego, V., Rodríguez, M. & Ángeles del Pozo, M. (2012). Adicción a las nuevas tecnologías. *Psicología de las Adicciones*, 1(1), 2-6.
- Rubbini, N. (5 al 7 de diciembre de 2012). *Los riesgos psicosociales en el teletrabajo* [Sesión de conferencia]. VII Jornadas de Sociología de la UNLP, La Plata, Argentina. [http://www.memoria.fahce.unlp.edu.ar/trab\\_eventos/ev.2237/ev.2237.pdf](http://www.memoria.fahce.unlp.edu.ar/trab_eventos/ev.2237/ev.2237.pdf).
- Sagols, L. (2010). ¿Es ética la eugenesia contemporánea?. *Dilemata*, 2(3), 27-43. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=3986280>.
- Sandoval, I. (2016). Enfoque de la corrupción estructural: poder, impunidad y voz ciudadana. *Revista Mexicana de Sociología*, 78(1), 119-152. [http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0188-25032016000100119](http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0188-25032016000100119).
- Santos M., & Fernández-Ríos, L. (2016). El factor de impacto y el futuro de las revistas académicas. El riesgo de patologización. *Innovación Educativa*, 16(72), 35-52. [http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1665-26732016000300035](http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1665-26732016000300035).
- Soengas-Pérez, X. & Assif, M. (2017). El ciberactivismo en el proceso de cambio político y social en los países árabes.

- Comunicar, 25(53), 49-57.  
<https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=15852792005>.
- Tezanos, J. (2002). Desigualdad y exclusión social en las sociedades tecnológicas. *Revista del Ministerio de trabajo e Inmigración*, 35(2), 35-54. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=253629>.
- Thaler R. & Sunstein, C. (2017). Un pequeño empujón. Taurus.
- Turchin, A., & Denkenberger, D. (2018). Classification of global catastrophic risks connected with artificial intelligence. *AI & Society*, 35(1), 147-163. <https://link.springer.com/article/10.1007/s00146-018-0845-5>.
- Wexler, A. (2017). The Social Context of "Do-It-Yourself" Brain Stimulation: Neurohackers, Biohackers, and Lifehackers. *Frontiers in Human Neuroscience*, 11(224), 1-6. <https://www.frontiersin.org/articles/10.3389/fnhum.2017.00224/full>
- Wolinsky, H. (2016). The FBI and biohackers: an unusual relationship. *EMBO reports*, 17(6), 793-796. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC5278613/>.
- Yearly, S. (1993). La autoridad social de la ciencia en la edad posmoderna. *Política y Sociedad*, 14(15), 59-66. <https://core.ac.uk/download/pdf/38819514.pdf>.

### Cómo citar este artículo:

Siancas, W. (2021). Retos 4.0: un manifiesto a considerar para la 4RI. *Futuro Hoy*, 2(1), 16-21.  
<https://doi.org/10.52749/fh.v2i1.5>



Esta obra está bajo licencia internacional  
 Creative Commons 4.0 Reconocimiento 4.0.



# La tecnoética: la importancia de enseñar ética en las carreras tecnológicas

doi: 10.52749/fh.v2i1.6



## ANGEL CROVETTO

Licenciado en Sociología por la Universidad Nacional Federico Villarreal. Egresado de la Maestría en Educación por la Universidad Antonio Ruiz de Montoya. Director de la revista Futuro Hoy del Instituto de Extrapolítica y Transhumanismo de la Sociedad Secular Humanista del Perú. Actualmente se desempeña como Docente en CENFOTUR e investigador del grupo de estudios IET.



angelcrovetto1@gmail.com



angelcrovetto.com

### Enseñar ética en la educación superior

Los cursos de ética no tienen la finalidad de formar el carácter de los estudiantes, ya que la conducta ética observable se forma a lo largo de la vida cotidiana. En general los cursos de ética aplicada brindan a los estudiantes una serie de marcos conceptuales y procesos cognitivos de análisis crítico que procuran que el estudiante pueda desarrollar su propia perspectiva basada en un conjunto de valores que conforman su carácter, es decir, se les enseña a reflexionar de forma ética para cuestionar si su propia conducta está con arreglo a valores; sin embargo, ello no garantiza de ninguna manera que modifiquen sus conductas. Por ese motivo la ética aplicada no tiene como objetivo la modificación de las conductas de los estudiantes, sino brindar la orientación para que de forma autónoma el estudiante logre cuestionar aquellas conductas alejadas de los valores que sostienen su moral.

Ahora bien, toda profesión desarrolla una deontología - disciplina que estudia los deberes morales de las profesiones - es decir, determina el aporte al bien común que tiene cada profesión al ser ejercida. Estas normas éticas son las que regulan las conductas morales del profesional en determinados campos del desarrollo humano. En nuestro país existen organizaciones privadas que agrupan profesionales de una misma disciplina de trabajo en colegios profesionales que tratan de ponerse de acuerdo para establecer una normativa general que regule el desempeño ético profesional de sus afiliados. Esto es posible ya que se entiende que todo avance científico y tecnológico debe pasar por el filtro de la revisión ética para valorar sus efectos en la vida de los seres conscientes y el mundo en general, pero debemos reflexionar si el tener un

colegio de profesionales y un curso de ética en la malla curricular de cualquier carrera garantizará que los egresados de dichas profesiones apliquen criterios éticos en su desempeño. Esta es una aspiración bastante ambiciosa, sin embargo, la opción de no desarrollar contenidos específicos relacionados a la ética en las propuestas educativas profesionales sería un camino mucho peor. Debemos de garantizar un mínimo de condiciones básicas de calidad educativa que aspire a la formación integral de los estudiantes.

### La enseñanza de ética en las carreras de ciencias computacionales

Como en muchos países la formación profesional se desarrolla en las universidades y estas deben de tener condiciones básicas de calidad para garantizar el buen nivel profesional de las personas que se forman. En nuestro país la institución que determina el nivel de la calidad básica de los servicios educativos ofrecidos a los estudiantes es la Superintendencia Nacional de Educación Superior Universitaria (SUNEDU). Esta institución ha realizado una serie de evaluaciones de la calidad básica educativa y producto de esta evaluación se han licenciado 94 centros de educación superior de los cuales 92 son universidades entre públicas y privadas y 2 son escuelas de postgrado [1].

En una revisión de los datos publicados por las universidades licenciadas por SUNEDU encontramos la siguiente información: 49% son públicas y 51% son privadas; del total de universidades licenciadas se observa que el 64% de ellas publican en sus páginas web una oferta de carreras relacionadas a la ciencias computacionales y/o afines, como son la Ingeniería informática y otras; de este total de carreras ofrecidas, a lo largo de los 5 años de dura-

ción existe una concentración del 35% de carreras profesionales que incluyen en su malla curricular un curso de filosofía en el primer año de estudio, mientras que el 24% de ellas muestran por lo menos un curso de ética en el último año de estudio [2].

La denominada educación integral debe ser una aspiración moral en la formación de los estudiantes que guiarán el desarrollo tecnológico del futuro de nuestro país. En vista de que las empresas del sector ya están involucradas en procesos de análisis de las consecuencias éticas de los avances tecnológicos, Deloitte (2019) afirma: "(...) considere desarrollar un 'código de conducta' de inteligencia artificial para científicos de datos y otros profesionales de datos mientras establece los canales para escalar los problemas que se presenten" (p.5). Por lo tanto, preparar a los profesionales en el campo de la reflexión ética es cada vez más importante y necesario.

Existen en la actualidad diversos dilemas morales derivados del desarrollo tecnológico, los cuales generan preguntas que aún no se han podido responder: ¿quién es el responsable si un auto autónomo produce un accidente de tránsito con consecuencias fatales?, ¿cómo podemos garantizar que la información recogida por la inteligencia artificial no sea usada para fines poco transparentes?, ¿cómo podemos hacer observación ciudadana a algoritmos complejos que solo unos pocos especialistas pueden comprender?, ¿cuáles son los efectos en el mercado laboral por el uso intensivo de robots?, ¿Cuáles son los efectos en la conducta social y sexual de los seres humanos con la masiva aparición de robots sexuales y antropomorfizados? Y podemos seguir formulando preguntas en diferentes campos del desarrollo humano.

Observamos que dedicar poco tiempo a la formación deontológica de los futuros profesionales relacionados a las ciencias computacionales puede ser un indicador de la poca comprensión de los dilemas éticos que existen en torno al desarrollo de la tecnología computacional. Si bien, según los datos revisados [3], el 91% de la oferta de carreras vinculadas a ciencias computacionales y/o afines manifiestan tener entre uno y dos cursos relacionados a ética distribuidos a lo largo de los 5 años de estudio [4], creemos que no es suficiente. En el Perú no existe un grupo, comité o equipo de trabajo a nivel interinstitucional y/o estatal con la suficiente autoridad como para trabajar el tema de la ética en la formación de los profesionales de estas carreras y que, en especial, establezca por lo menos

lineamientos básicos en torno a la tecnoética como aquellos relacionados a la inteligencia artificial.

Por lo anterior debería ser responsabilidad de las universidades garantizar la incorporación de espacios de reflexión sobre estos dilemas morales que son consecuencia de los avances en el campo de las ciencias computacionales. No solo nos referimos a ampliar la oferta de cursos específicos de ética, sino a que sean las universidades las promotoras de dichos espacios de análisis y reflexión sobre estos temas. Sobre ello, el pasado 28 y 29 de noviembre del 2020 la Sociedad Secular Humanista del Perú desarrolló el Primer Foro Nacional sobre la Cuarta Revolución Industrial con el propósito de poner en agenda, entre muchos otros temas, los dilemas morales presentados líneas arriba. En este sentido, Adela Cortina (2019) afirma que la ética es intersubjetiva, ya que se hace entre las personas, a través del diálogo constante que tiene como objetivo llegar a ciertos acuerdos sociales sobre lo que es correcto e incorrecto. Es así que estos espacios de reflexión ética, como el Foro Nacional sobre la Cuarta Revolución Industrial, son necesarios para que el profesional dedicado a las ciencias computacionales se involucre en el debate y se inicie un proceso de construcción de líneas de conducta ética y políticas públicas claras que también orienten la educación y formación de nuevas generaciones.

Asimismo, Europa tiene la Comisión Europea que desde el 2018 nombró a un grupo de expertos para desarrollar una serie de directrices éticas que regulen el uso de la inteligencia artificial, estos lineamientos son: 1. Intervención y supervisión humanas, 2. Robustez y seguridad, 3. Privacidad y gestión de datos, 4. Transparencia, 5. Diversidad, no discriminación y equidad, 6. Bienestar social y medioambiental, 7. Rendición de cuentas.

Además ampliar la oferta educativa de espacios de reflexión ética a lo largo de los 5 años de estudio de las carreras vinculadas a las ciencias computacionales se convierte en una exigencia moral. Pueden organizarse para ello talleres, conversatorios, cursos, foros, seminarios, etc., el tipo de espacio académico puede ser muy variado. No obstante, no es lo único por hacer; actualmente desde el Estado Peruano se viene trabajando la "Estrategia Nacional de Inteligencia Artificial" [5], que involucra de manera participativa a expertos, sociedad civil y sector privado. Lo importante es que se inicie el proceso de cambio y que esté articulado con la propuesta educativa de los futuros profesionales de las carreras vinculadas a las ciencias computacionales. Sin embargo aun me

queda la pregunta: ¿estamos avanzando?

[1] Información disponible en la página web de SUNEDU, al 04/01/2021

[2] Elaboración propia en base a la información pública y disponible en las páginas web de cada universidad licenciada por SUNEDU.

[3] *Idem*.

[4] *A excepción de la Universidad Femenina del Sagrado Corazón y la Universidad para el Desarrollo Andino con 4 y 3 cursos relacionados a ética y moral respectivamente.*

[5] *Por ahora es una propuesta que se encuentra en proceso de consulta. Ver la propuesta aquí:* [https://drive.google.com/file/d/1o4pR6xH7u\\_Kl9ZdXmLuNtgVFN2LMzAQj/view?usp=sharing\\_](https://drive.google.com/file/d/1o4pR6xH7u_Kl9ZdXmLuNtgVFN2LMzAQj/view?usp=sharing_)

## Referencias

CBBVA Aprendamos juntos (15 de julio de 2019). *¿Para qué sirve la ética?* Adela Cortina, filósofa [Video]. YouTube. <https://www.youtube.com/watch?v=HOY0CSVAA4w&t=373s>

Comisión Europea. (8 de abril de 2019). *Inteligencia Artificial: La Comisión continúa su trabajo sobre directrices éticas.* Comisión Europea. [https://ec.europa.eu/commission/presscorner/detail/es/IP\\_19\\_1893](https://ec.europa.eu/commission/presscorner/detail/es/IP_19_1893)

Deloitte (2019). *Ética en la Inteligencia Artificial. Un nuevo imperativo para empresas, juntas y alta gerencia.* <https://www2.deloitte.com/pe/es/pages/risk/articles/etica-en-la-inteligencia-artificial.html>

Sociedad Secular Humanista del Perú (2020). *I Foro Nacional sobre la Cuarta Revolución Industrial.* <https://industria4.ssh.org.pe/>  
Superintendencia Nacional de Educación Superior Universitaria [Sunedu] (s.f.). *Universidades licenciadas.* Recuperado el 17 de marzo de 2021. <https://www.sunedu.gob.pe/lista-de-universidades-licenciadas/>

## Cómo citar este artículo:

Crovetto, A. (2021). La tecnoética: la importancia de enseñar ética en las carreras tecnológicas. *Futuro Hoy*, 2(1), 22-24. <https://doi.org/10.52749/fh.v2i1.6>



Esta obra está bajo licencia internacional  
Creative Commons 4.0 Reconocimiento 4.0.

# Una propuesta de objetivismo ético para contrarrestar la posverdad en la era de la cuarta revolución industrial

doi: 10.52749/fh.v2i1.7



**JULIO SILVA CÉSPEDES**  <https://orcid.org/0000-0002-0931-7528>

Estudiante de Filosofía en la Universidad Nacional Mayor de San Marcos. Miembro del instituto de extrapolítica y transhumanismo (IET) y del grupo de investigación Sentido y Referencia (UNMSM). Principales áreas de investigación: historia de la filosofía, filosofía de la mente, lógica y ética. Ha expuesto sus trabajos en eventos como el XVII Congreso Nacional de Filosofía (2019), el Primer Simposio Internacional de Lógica (2019) y el VIII Coloquio de Filosofía Latinoamericana (2020).

 julio.silva9@unmsm.edu.pe  [Filosofarte](#)

## El relativismo moral

Generalmente, se suele creer que el hecho de que diferentes culturas tengan diferentes códigos morales implica que no es posible un objetivismo moral. Así, por ejemplo, si una cultura A considera que el aborto es incorrecto en toda circunstancia y, por otro lado, una cultura B considera que el aborto puede ser correcto en ciertas circunstancias, entonces de este hecho se podría deducir que no hay un enunciado moral objetivo en este asunto. Este argumento se puede presentar de forma general (Rachels, 2015):

Premisa) *Diferentes culturas tienen diferentes códigos morales.*

Conclusión) *No hay enunciados morales objetivos. Lo correcto o incorrecto es una cuestión de opinión, y las opiniones varían de cultura a cultura.*

Este argumento, al que llamaremos argumento de las diferencias morales entre las culturas, es persuasivo, pero es inválido: la conclusión no se sigue a partir de la premisa. Para entender esto, veamos la siguiente analogía: el hecho de que algunas culturas estén en desacuerdo sobre la forma de la Tierra no se deduce que no haya una verdad objetiva sobre la forma de ésta. Así, el problema con este argumento es que la premisa expresa lo que las culturas creen pero la conclusión, sin embargo, tiene que ver con lo que realmente sucede. No obstante, esto no significa que la conclusión del argumento sea falsa: la conclusión podría ser verdadera, a pesar de que el argumento es inválido. El punto importante es que la conclusión no se sigue a partir de la premisa. Esto nos lleva a discutir el asunto de cuán profundos son realmente

los desacuerdos entre las diferentes culturas respecto de la moral.

## Creencias morales vs. creencias no-morales

Ya hemos visto que es un hecho que los juicios sobre lo moralmente correcto varían de cultura a cultura. Ahora bien, es importante tener en cuenta que las personas podrían diferir en sus juicios morales no porque aceptan diferentes principios morales, sino porque sostienen diferentes creencias no-morales, es decir, creencias sobre cuestiones fácticas. Volviendo al ejemplo del debate sobre el aborto, las personas que se oponen a esta práctica generalmente presentan argumentos de la siguiente forma:

a) Asesinar a una persona inocente es moralmente incorrecto (premisa moral)

b) El feto es una persona (premisa fáctica)

c) Por lo tanto, asesinar a un feto (abortar) es moralmente incorrecto (conclusión moral)

En este caso, difícilmente habría desacuerdo con la premisa moral, pues hasta parece una tautología señalar que, efectivamente, asesinar a una persona inocente es moralmente incorrecto. Las personas que debaten este tema entran en desacuerdo con respecto a la premisa fáctica, y esta es una premisa no-moral, una premisa que trata de dar cuenta de un hecho. Así, pues, esta disputa sobre el aborto no presupone una disensión de creencias morales, sino una discrepancia sobre creencias no-morales. Este mismo razonamiento se podría aplicar a otros debates éticos para encontrar hipótesis morales plausibles, pues es razonable suponer que un con-

junto de valores morales debe ser necesariamente universales, dado que permiten que las sociedades subsistan. Por ejemplo, supongamos que haya una sociedad en la cual no está prohibido el asesinato de personas inocentes: esa sociedad perecería rápidamente. Entonces, se puede concluir que los conflictos morales surgen no porque existan discrepancias entre creencias morales (pues hay premisas morales aceptadas universalmente, dado que permiten la subsistencia de las sociedades), sino porque hay discrepancias sobre creencias fácticas, es decir, creencias no-morales.

### El pensamiento crítico y la justificación de hipótesis morales

Ya hemos visto que los problemas éticos surgen no por discrepancias entre creencias morales, sino por diferencias entre creencias fácticas. Así, se puede sugerir que hay al menos dos maneras de contrarrestar las discrepancias entre creencias fácticas para poder lograr un objetivismo moral: a) incentivar el pensamiento crítico, y b) tratar a las hipótesis morales de manera análoga a como se tratan las hipótesis científicas.

El pensamiento crítico reduciría la propensión a defender tesis relativistas. Una de las muestras más actuales de relativismo es la posverdad. Este término hace referencia a las situaciones en las que los hechos objetivos no son decisivos al momento de formar opiniones públicas. La era de la posverdad trae consigo noticias falsas, irrelevancia de la verdad, el conocimiento, la investigación y los hechos, y mucha ligereza al momento de hacer afirmaciones. Así, se podrían hacer afirmaciones sin ofrecer pruebas en favor de tales afirmaciones (Villena, 2019). Tratar de contrarrestar la posverdad es uno de los grandes retos para la Cuarta Revolución Industrial que se vive actualmente, pues esta nos permite una comunicación instantánea y, a su vez, una exposición a muchas noticias falsas y pseudociencias. Cultivar el pensamiento crítico ayudaría a considerar que en un debate se debe exigir a los interlocutores pruebas que avalen sus afirmaciones. Entonces, se podría tener la consigna de que los hechos son decisivos en los debates, y esto podría tener como consecuencia apuntar a un objetivismo moral, dada la tesis defendida en este ensayo. Esta idea está acorde con lo que sostiene Hannah Arendt (1998): *"El objeto ideal de la dominación totalitaria no es el nazi convencido o el comunista convencido, sino las personas para quienes ya no existen la distinción entre el hecho y la ficción (es decir, la realidad empírica) y la distinción entre lo*

verdadero y lo falso (es decir, normas del pensamiento)" (p. 379).

Por otra parte, ¿qué significa tratar a las hipótesis morales como hipótesis científicas? La justificación de teorías éticas tiene una estrecha relación con la confirmación de las teorías científicas. Una hipótesis científica puede acentuar su credibilidad y establecerse como verdadera (pero no completamente), aunque esto no la haría inmune a críticas futuras y, probablemente, a ser refutadas (Popper, 1977). De la misma manera, "una teoría ética es una teoría empírica si su grado de confirmación es conveniente para explicar ciertos fenómenos de un dominio específico más simple y más exitosamente que sus competidores" (Cruzado, 2016, pág. 108). Entonces, las hipótesis morales se podrían tratar como si fueren hipótesis científicas en el siguiente sentido: si determinada hipótesis normativa es plausible y se aplica en la realidad, entonces se produce una disminución del sufrimiento de las personas o, al menos, no se genera un sufrimiento adicional del que ya existe. Así, pues, las justificaciones de las hipótesis morales serían, como en las ciencias naturales, justificaciones basadas en evidencia empírica. Por ejemplo, supongamos que nuestra hipótesis moral H1 es que el matrimonio homosexual es moralmente correcto. Ahora, podemos razonar de la siguiente manera: si la hipótesis moral H1 es correcta y se aplica en la realidad, entonces debe suceder que en las sociedades en donde se ha permitido el matrimonio homosexual ha disminuido el sufrimiento de las personas o, al menos, no se produce un mayor sufrimiento del que ya existe. Esta conclusión empírica se podría corroborar en la experiencia. Por tanto, si las consecuencias empíricas de la aplicación de la hipótesis moral no se cumplen en la realidad, entonces dicha hipótesis moral puede ser rechazada. Este mismo razonamiento falsacionista se da en la práctica científica.

El esquema general de esta propuesta sería el siguiente:

- a) Si la hipótesis moral H1 es correcta y se aplica en la realidad -> a) ocurren los hechos  $a_1, a_2, \dots, a_n$ .
- b) No ocurren los hechos  $a_1, a_2, \dots, a_n$ .
- c) Entonces, la hipótesis moral H1 es incorrecta y no se debe aplicar en la realidad.

Y, por otro lado, si ocurren los hechos  $a_1, a_2, \dots, a_n$ , entonces se puede asumir la verosimilitud de la

hipótesis moral H1, al menos hasta que aparezca un falsador de dicha hipótesis. Así, pues, la corrección o verosimilitud de las hipótesis morales sería objetiva, en el sentido de que las consecuencias empíricas (los hechos) son objetivas e independientes de nuestras creencias y deseos.

### Conclusiones

- a) El argumento de las diferencias morales entre las culturas es inválido: el que existan diferentes códigos morales entre las culturas no implica que no existan enunciados morales objetivos.
- b) La diversidad de estándares morales objetivos entre las culturas es aparente: las sociedades cuyos

juicios morales entran en conflicto difieren no en creencias morales, sino en creencias no-morales (creencias fácticas).

c) Tratar de contrarrestar la posverdad es uno de los grandes retos para la Cuarta Revolución Industrial que se vive actualmente, pues esta nos permite una comunicación instantánea y, a su vez, una exposición a muchas noticias falsas y pseudociencias.

d) Hay dos maneras de contrarrestar las discrepancias entre creencias fácticas para poder lograr un objetivismo moral: 1) incentivar el pensamiento crítico, y 2) tratar a las hipótesis morales como hipótesis científicas.

### Referencias

- Arendt, H. (1998). *Los orígenes del totalitarismo*. Taurus.
- Cruzado, M. (2016). *La naturalización de la Ética: su posibilidad e importancia* [Tesis de licenciatura, Universidad Nacional Mayor de San Marcos]. Repositorio institucional. [http://cybertesis.unmsm.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12672/4985/Cruzado\\_tm.pdf?sequence=1&isAllowed=y](http://cybertesis.unmsm.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12672/4985/Cruzado_tm.pdf?sequence=1&isAllowed=y)
- Popper, K. (1977). *La lógica de la investigación científica*. Tecnos.
- Rachels, J. (2015). *The elements of moral philosophy* (7a ed.). McGraw-Hill Education.
- Villena, D. (2019). Era posverdad: Comunicación, política y filosofía. *Psicopraxis*, 1(1), 17-26. [http://cesfia.org.pe/villena/posverdad\\_2019.pdf](http://cesfia.org.pe/villena/posverdad_2019.pdf)

### Cómo citar este artículo:

Silva, J. (2021). Una propuesta de objetivismo ético para contrarrestar la posverdad en la era de la cuarta revolución industrial. *Futuro Hoy*, 2(1), 25-27. <https://doi.org/10.52749/fh.v2i1.7>



Esta obra está bajo licencia internacional  
Creative Commons 4.0 Reconocimiento 4.0.



## Ingeniería genética, CRISPR y futuro otro

doi: 10.52749/fh.v2i1.8



### RODRIGO SÁNCHEZ-VILLA

Pasante de biología por parte de la Facultad de Ciencias de la Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM). Especializado en Estudios de Ciencia y Tecnología y filosofía de la biología orientado a la aplicación de biotecnologías a la ingeniería genética y las personas en situación de discapacidad auditiva. Actualmente se encuentra desarrollando la tesis de licenciatura titulada «Alétheia y ciencia. Acercamiento de la verdad heideggeriana a la construcción de hechos biológicos: el caso de CRISPR/Cas y la subjetividad humana».

✉ rsvbio.129@ciencias.unam.mx

Aproximarse a una tecnología convergente no es sencillo. Se requiere ante todo un compromiso por develar sus orígenes, epistemológicos y científicos, así como a los intereses que la circundan. Si hablamos específicamente de aquellas biotecnologías que han tenido como finalidad aplicarse en el ser humano para erradicar enfermedades, su aplicación requiere de suma disposición al diálogo por parte de la sociedad civil. En este breve artículo se tomará la tecnología CRISPR asociada a nucleasas Cas, puesto que es un punto de convergencia de diversas disciplinas y cuenta con la posibilidad de aplicarse para editar el genoma humano con el fin de erradicar enfermedades genéticas. Culminaremos con una invitación al diálogo sobre su uso a partir de preguntas clave que permiten pensar en las posibles consecuencias de la aplicación de esta tecnología.

#### Antes de llegar al sueño por editar el genoma humano

Sin duda alguna la propuesta del modelo del ADN presentada por Watson y Crick en 1953 abrió la posibilidad de reinterpretar la naturaleza humana, inclusive la concepción médica de las enfermedades tomó un nuevo rumbo; la razón de ello es que recién iniciado el siglo XX se redescubriría la genética mendeliana y con ello su utilidad para explicar el carácter hereditario de algunas enfermedades. Ambas propuestas, la materialidad de la información genética y las enfermedades hereditarias a nivel molecular, convergieron cuando se construyó el entendimiento de la enfermedad como un error genético.

Una vez aceptada la enfermedad como un error en el código genético, bastaría el diseño de estrategias que tomen en cuenta este «error» en la

secuencia de ADN para «repararlo» y, así, erradicar la enfermedad. Este enfoque que pretende corregir el genoma de cualquier ser vivo se encuentra dentro del campo de la ingeniería genética, una disciplina científica conocida por transformar el genoma de algún organismo de interés para que exprese y/o genere un producto deseado, ya sea una proteína específica como la insulina humana, una planta que sea resistente ante algún patógeno, entre otros.

Desde aquella perspectiva científica, el deseo por editar el genoma humano era inevitable pues, al mismo tiempo en que se estaban generando biotecnologías como el ADN recombinante y tomando decisiones sobre sus límites de aplicación, se desarrollaba un enfoque novedoso en medicina molecular: la terapia génica (Friedmann & Roblin, 1972). Estas terapias en vez de brindar fármacos para sosegar el problema proponen introducir un fragmento de ADN «bueno» (que no presente el error en la secuencia) en una célula defectuosa, y que esta tuviera la capacidad de incorporarlo en el sitio específico; de manera que estas metodologías brindan una «corrección» al gen defectuoso dentro de la célula, como si se tratase de la edición de un libro de texto. Y aquí, comienza otra historia.

#### El sistema CRISPR-Cas

Una vez abierta la puerta para editar ese “libro” llamado ADN —que está escrito con sólo 4 letras (A, T, C, G)— surgirían problemas metodológicos: ¿Cómo llevar el gen «bueno» a la célula defectuosa? ¿Cómo asegurar que la célula lo incorpore en el sitio correcto? ¿Cómo afirmar que este gen «bueno» no causaría más problemas del que ya está presente en el paciente? Estas y muchas más preguntas sedimentarían el nuevo camino que la edición genómica abriría en la medicina.

A pesar de comenzar el siglo XXI desarrollando



diversas biotecnologías que responden de manera acertada a cada pregunta planteada por los intereses de la terapia génica, la edición genómica en humanos parecía muy lejana. No obstante, el «sistema inmunológico» de bacterias y arqueas fue un gran aliado. A partir de los componentes moleculares del sistema CRISPR-Cas se creó una tecnología mucho más eficaz, precisa y con una seguridad que hoy en día mejora. Este sistema de edición genómica es conocido como «corta y pega» debido a que la actividad catalítica de las endonucleasas Cas permite cortar secuencias de genes de manera muy específica y precisa a partir del diseño bioinformático de una molécula de ARN denominada «guía»; por otra parte, si se entrega de manera efectiva la secuencia correcta del ADN, la célula tendría la maquinaria molecular necesaria para «pegar» el ADN con la secuencia «correcta» (Doudna & Charpentier, 2014). Por esto es que el sistema CRISPR-Cas hizo valer el premio Nobel de química del año 2020 a las investigadoras Emmanuelle Charpentier y Jennifer Doudna. Con dicha propuesta metodológica, el sueño por editar el genoma humano comienza a concretarse.

Siendo claros, el problema no es la eficacia o la seguridad del sistema CRISPR-Cas, que seguramente en un futuro mediano se logrará demostrar. De hecho, se han desarrollado variantes de esta tecnología como es la «prime editing», la cual eleva las expectativas de sus posibles aplicaciones en medicina (Urnoy, 2020). Esto significa que los verdaderos problemas serán extra-científicos, es decir, sociales, geopolíticos y éticos; ya que por primera vez nos enfrentamos ante la posibilidad de controlar nuestro genoma. Y un excelente ejemplo de ello es el caso del científico He Jiankui, quien directamente editó el genoma de embriones humanos viables para hacerlos resistentes al VIH; este caso ralentizó la aceptación de CRISPR en la sociedad, pues sólo demostró el potencial uso no ético de esta biotecnología y la poca regulación de la investigación científica.

Aunque ya se ha iniciado la aplicación de

CRISPR/Cas terapéuticamente en pacientes con cáncer, actualmente su uso para la edición del genoma humano se encuentra en moratoria. Por esto considero necesario responder preguntas que, más allá de definir una correcta o incorrecta aplicación de esta tecnología en humanos, señalan los nuevos retos para las próximas revoluciones biotecnológicas. Sobre sus bases epistemológicas: ¿toda enfermedad biológica tiene que ser erradicada? ¿cómo se verán afectadas aquellas minorías que se les ha denominado «enfermas» o «discapacitadas»? ¿Las terapias génicas representan tácitamente un acto de discriminación para personas «discapacitadas»? Aun cuando la Declaración Universal sobre el Genoma Humano y los Derechos Humanos (UNESCO, 1997) defiende que todo conocimiento en biología, genética y medicina en relación al genoma humano debe tender al alivio del sufrimiento y a la mejora de la salud. ¿Seguiremos esperando una definición universal de lo que es «mejor» y de lo que es «salud»? ¿Esta revolución biotecnológica sólo tiene que ser dirigida por científicos? Incluso, si prestamos particular atención a países Latinoamericanos ¿el CRISPR en su calidad de tecnología disruptiva abrirá mayores desigualdades?, ¿cómo se evitará que estos países sean «paraísos genéticos» por sus deficiencias legales? Y no cabe duda que la pregunta filosófica que moldeará la respuesta de las anteriores es: ¿El futuro se tiene que diseñar?

Este artículo no pretende perderse en un principio de precaución que desconfíe por la posibilidad de un futuro distópico donde se llegue a una sociedad disgregada a consecuencia de la biotecnología. Más bien, la única finalidad es mostrar que este hecho —la aplicación clínica de CRISPR— no sólo incumbe a científicos, sino a todo aquel que tenga genoma humano. Cada pregunta o nueva propuesta tendrá que analizarse en su contexto, pero siempre pensando que las respuestas caerán sobre un «yo» potencial, esto es, pensando que nuestro futuro es hoy, y el de mañana, para el otro.

## Referencias

Doudna, J., & Charpentier, E. (2014). The new frontier of genome engineering with CRISPR-Cas9. *Science*, 346(6213), 1258096. <https://doi.org/10.1126/science.1258096>

Friedmann, T., & Roblin, R. (1972). Gene therapy for human genetic disease?. *Science*, 175(4025), 949-955. <https://doi.org/10.1126/science.175.4025.949>

UNESCO. (1997). Declaración Universal sobre el Genoma Humano y los Derechos Humanos. [http://portal.unesco.org/es/ev.php-URL\\_ID=13177&URL\\_DO=DO\\_TOPIC&URL\\_SECTION=201.html](http://portal.unesco.org/es/ev.php-URL_ID=13177&URL_DO=DO_TOPIC&URL_SECTION=201.html)

Urnov, F. (2020). Prime Time for Genome Editing? *New England Journal Of Medicine*, 382(5), 481-484. <https://doi.org/10.1056/nejmcibr1914271>

### Cómo citar este artículo:

Sánchez-Villa, R. (2021). Ingeniería genética, CRISPR y futuro otro. *Futuro Hoy*, 2(1), 28-30. <https://doi.org/10.52749/fh.v2i1.8>



Esta obra está bajo licencia internacional  
Creative Commons 4.0 Reconocimiento 4.0.

# Guerra de quinta generación en la Cuarta Revolución Industrial

doi: 10.52749/fh.v2i1.9

**PIERO GAYOZZO**<https://orcid.org/0000-0002-5112-5431>

Coordinador General de la Sociedad Secular Humanista del Perú (SSH). Fundador y Sub Director del Instituto de Estudios Transhumanistas (IET). Miembro de la Asociación Peruana de Comunicadores y Periodistas Científicos (APCIENCIA) y de la Asociación Peruana de Ateos - APERAT. Llevó estudios de ingeniería industrial en la Universidad de Lima. Miembro del Consejo del Fondo Editorial de la Sociedad Secular Humanista del Perú.



pgayozzo@ssh.org.pe



@pgayozzo

La Cuarta Revolución Industrial promete grandes cambios sociales. Tal cual indica Klaus Schwab, esta revolución tecnológica alterará por completo los productos que elaboramos, cómo los elaboramos, cómo interactuamos y, sobre todo, quiénes somos. Como era de esperarse, aquel potencial caracterizado por la promesa de la automatización y la interconexión de los ecosistemas físicos con los digitales (Internet de las cosas, implantes neurales, prótesis inteligentes, etc.) no solo ofrecerían beneficios, sino que, consecuentemente, también supondrían peligros.

En 1989 la Gaceta del Cuerpo de Marines de los Estados Unidos publicó un artículo sobre las generaciones del quehacer bélico en la Historia Moderna (Lind et al., 1989). Este trabajo categorizaba la evolución de las tácticas empleadas en la guerra en 4 generaciones: la primera incluía aquellas propias de las guerras napoleónicas; la segunda, la guerra de trincheras de la Primera Guerra Mundial; la tercera, el blitzkrieg de la Segunda Guerra Mundial; y la cuarta generación de guerra, donde el escenario bélico presenciaba una difuminación entre lo civil y lo militar, el terrorismo moderno como una de sus expresiones.

Posteriormente, en la literatura se ha especulado sobre una quinta generación de guerra (5GW). Donald Reed (2008) la describe como un escenario en el que no siempre se conoce quién es el enemigo, de ahí que la catalogue como una guerra irrestricta. Esto quiere decir que en su desarrollo se emplean armas letales y no letales, militares y no militares, cualquier medio con que se pueda someter al adversario y obligarlo a aceptar la voluntad de una de las fuerzas en conflicto. En este nuevo contexto cuyo campo de batalla se torna omnipresente y en el que toda organización o persona puede ser un actor del conflicto, la victoria

no es únicamente militar, ni se restringe a sus medios, sino que engloba las áreas económicas, científicas, sociales y políticas.

A esta idea Qureshi (2019) le agrega que la 5GW es también una batalla de las percepciones y de la información. Una nueva forma de conflicto rodeado de secretismo, una suerte de guerra cultural y moral librada desde el ciberespacio y los medios de comunicación en la cual se busca distorsionar la percepción social y la información disponible como arma para agitar masas, infiltrar una perspectiva mediante propaganda sin desencadenar violencia directa y reemplazar líderes políticos por unos títeres o simpatizantes del bloque nacional o internacional que desató las hostilidades.

En dicho escenario, las tácticas de combate han evolucionado y los adversarios pueden ser transnacionales o estados organizados, individuos o colectivos, ideologías o intereses de poder o económicos, la Cuarta Revolución Industrial hace su aparición.

En el presente artículo no recurriremos a describir un escenario 5GW Transhumano donde se compita por el mejoramiento humano o se especule sobre el quehacer bélico en una eventual singularidad tecnológica, como lo plantea McIntosh (2010), por ende, no será necesario el escepticismo frente al optimismo tecnológico sobre una 5GW que involucre adelantos en superinteligencia artificial o escenarios transhumanistas o arqueofuturistas como lo plantea Pankhurst (2014). Por el contrario, revisaremos brevemente la literatura disponible sobre la percepción que se posee de las tecnologías NBIC para la seguridad, así como la descripción de algunas propuestas aplicativas para la industria bélica.

## Ciberguerra y los ecosistemas físico-digitales

### (Guerra total)

La ciberguerra es la extensión del campo de batalla hacia el espacio virtual mediante operaciones sobre redes informáticas y tecnologías de la información. Dichas operaciones pueden ser divididas en tres rubros: ataques a las redes informáticas (destrucción del software o hardware), explotación de la red (obtención de data) y defensa de la red (Schreier, 2015). En la 4RI una ciberguerra podría librarse con novedades como el machine learning, el blockchain, la ciencia de datos e incluso la computación cuántica.

Uno de los ciberataques más sonados fue el ocurrido en Estonia el año 2007. El ataque fue incentivado en foros de Rusia y vulneró instituciones públicas y privadas del país báltico (Ottis, 2008). Producto de ello, Estonia emprendió modificaciones legales en materia de crímenes informáticos, creación de nuevas instituciones y de la Liga de la Ciberdefensa que reúne voluntarios en seguridad cibernética (Czosseck et al., 2011). El año 2015 la empresa Kyivoblenergo en Ucrania fue víctima de un ciberataque coordinado con el virus Blackenergy 3 a sus centrales eléctricas, evento que generó un apagón de casi 6 horas. En un entorno en el que los ecosistemas físicos-digitales estén interconectados ¿cuál sería el peligro?

Las infotecnologías aplicadas a la organización social traen consigo la emergencia de un nuevo modelo de ciudad: las Smart Cities. Estos espacios de convivencia se caracterizan por propiciar una interacción entre los ecosistemas físicos-digitales y una automatización de procesos para obtener un desarrollo sostenible, mayor seguridad y salud para sus habitantes (Lacinák & Ristvej, 2017). Debido a sus características y a estar conformada por un gran número de gadgets (Internet de las cosas), un ataque similar a los ocurridos en Estonia y Ucrania, podrían verse comprometidos no solo los usuarios a nivel personal, sino los suministros de servicios básicos, la información sensible de la localidad, empresas y procesos de seguridad y control. Algunas estrategias podrían ser el secuestro de datos (ransomware), hackeo de los sistemas de control de tránsito y, en términos generales, paralización de la producción y afectación de la convivencia en su interior.

### Deep fakes (desestabilización casera)

Como se mencionó, se especula que el escenario de la 5WG no quede circunscrito al conflicto armado, sino que incluso las redes sociales servirían como plataformas de combate. Aquí podrían aprove-

chase como nuevas armas informáticas los deepfakes. Los deepfakes son superposiciones, combinaciones y reemplazos de imágenes o videos usando aplicaciones de Inteligencia Artificial para crear videos falsos (humorísticos, pornográficos o políticos) que parecen auténticos. Estos videos falsificados pueden ser indistinguibles de videos originales y su amenaza radica en el potencial para minar la confianza en autoridades, generar crisis políticas, chantajear personajes públicos y difamar (Westerlund, 2019). Su uso para posicionar narrativas alternas o disidentes, nacionales o foráneas, podría propiciar tensiones innecesarias. Lo más peligroso es que las tecnologías necesarias para desarrollar deepfakes están al alcance de cualquiera y solo requieren de una computadora para su elaboración.

### Bioterrorismo casero

Tras el 11 de septiembre, la estrategia del yihadismo individual fue evidenciada en los tutoriales para armar bombas caseras que Al Qaeda impartía en foros como Shumukh-al-Islam (Stenersen, 2013); por su parte, años más tarde el Estado Islámico ofreció tutoriales a sus seguidores de cómo convertir drones caseros en potenciales artefactos bélicos (Marín Delgado, 2018). Pese a que estos fueron usados en combate y no en atentados, en la residencia del autor del atentado del club Reina en Estambul se hallaron dos drones (Balkan, 2017).

Con dichos antecedentes y en vista de que atravesamos una época en que la democratización del conocimiento se ha popularizado y con ella nuevas tendencias han aparecido. ¿Qué podría hacer una organización similar en una sociedad en la que el biohacking no ha sido regulado?

Basado en la ética hacker, el colectivo de biohackers se auto-capacita en el conocimiento y uso casero de tecnologías para la experimentación biológica y modificación de elementos orgánicos (Coenen, 2017). Sus miembros no son necesariamente personas capacitadas en centros de educación superior, pueden serlo desde expertos reconocidos en la materia hasta simples curiosos. El peligro del biohacking reside en que las tecnologías que usa pueden ampliar la efectividad de agentes biológicos mediante ingeniería genética, ya sea para mantener su estructura, pero cambiar el componente activo por uno más perjudicial, modificar partículas para generar reacciones protectoras innecesarias en las personas infectadas, modificar el medio de transmisión del agente o potenciar virus con características de virus mortales

(Wikswow et al., 2014).

El riesgo de estos laboratorios caseros se traduce en el incremento de posibilidades de ataques bioterroristas, ya sea de naturaleza sanitaria o para afectar la biodiversidad de una región. De ahí que el 2016 James Clapper, Director de Inteligencia Nacional de Estados Unidos, agregara la ingeniería genética a la lista de armas de destrucción masiva (Regalado, 2016). ¿Cómo se podría evitar esta situación? Difícil respuesta. Quizás se deban emprender medidas de contacto directo con la comunidad biohacker como la ejecutada por el FBI en EEUU (Wolinsky, 2016).

### Nanomateriales (Enfrentamientos bélicos directos)

En caso de un enfrentamiento bélico directo, la 4RI también tiene sus sorpresas. En vista de las peculiaridades que presentan los objetos a escala nanométrica, diversas estrategias aplicativas han sido propuestas. Desde hace algunos años, basados en la óptica de transformación se ha explorado la posibilidad de fabricar dispositivos de "invisibilidad" y camuflajes avanzados (cloak devices). De misma manera, en materia de defensa se investigan materiales auto-reparables, gracias a la adhesión de TiO<sub>2</sub> o SiO, blindajes de tungsteno, Smart-Armours capaces de incluir la nanoelectrónica para ajustar desbalances de calor, monitoreo de signos vitales y ventilación en los trajes militares. Innovaciones similares ocurren en la industria aeroespacial, de telecomunicaciones, naval, de producción de bombas no-nucleares (Father of all bombs ruso) y otras (Sharon et al., 2019).

La 5GW en la Cuarta Revolución Industrial será el equivalente a una guerra de desestabilizaciones. Por ello, desde nuestra perspectiva se caracterizará por ser potencialmente:

- Difusa. Las diferencias entre actores y objetivos militares y civiles se borrarán aún más.
- Desestabilizadora social. Ataques informáticos con impacto en los ecosistemas físicos-digitales.
- Bioterrorista. Ataques sanitarios o a la biodiversidad.
- Auto-generada. El internet permitirá la auto-generación de armas autónomas o patógenos artesanales o caseros.
- Manipuladora. Orientación sistematizada de la opinión pública por redes sociales y narrativas falsas.
- Ubicua. Los "combatientes" pueden estar coordinados desde distintas partes del mundo en simultáneo.

Las tecnologías de la 4RI no solo afectarán el quehacer bélico, sino que podrían aumentar o mitigar lo que filósofos como Toby Ord o Nick Bostrom definen como riesgos existenciales. Queda claro que los peligros de las tecnologías del siglo XXI pueden no solo comprometer a un país o a una región, sino afectar directamente a todo el mundo. Para mitigarlos hará falta un diálogo más estrecho entre las autoridades y los activistas de comunidades independientes, así como un aumento significativo del poder y de la capacidad de decisión de las autoridades en la esfera internacional. Quizás optar por un gobierno global democrático y representativo capaz de hacer cumplir el derecho internacional y mantener la paz (Bunge, 2013) sea una alternativa que pronto tendremos que contemplar.

Como hemos visto, la Cuarta Revolución Industrial también transformará el concepto de guerra y pronto el campo de batalla será tanto nuestra vida física como la digital.

## Referencias

- Balkan, S. (2017). *Daesh's Drone Strategy. Technology and the rise of innovative terrorism*. SETA.
- Bunge, M. (2013). *Filosofía Política. Solidaridad, cooperación y Democracia Integral*. Gedisa.
- Coenen, C. (2017). Biohacking: New Do-It-Yourself Practices as Technoscientific Work between Freedom and Necessity. *Multidisciplinary Digital Publishing Institute Proceedings*, 1(3), 256. <https://doi.org/10.3390/IS4SI-2017-04119>
- Czosseck, C., Ottis, R., & Taliärm, A. M. (2011). Estonia after the 2007 Cyber Attacks: Legal, Strategic and Organisational Changes in Cyber Security. *International Journal of Cyber Warfare and Terrorism*, 1(1), 24-34. <https://doi.org/10.4018/ijcw.2011010103>
- Lacinák, M., & Ristvej, J. (2017). Smart City, Safety and Security. *Procedia Engineering*, 192, 522-527. <https://doi.org/10.1016/j.proeng.2017.06.090>
- Lind, W. S., Nightengale, K., Schmitt, J., Sutton, J. W., & Wilson, I. (1989). The Changing Face of War: Into the Fourth Generation. En A. Karp, R. Karp, & T. Terrif (eds.), *Global Insurgency and the Future of armed conflict* (p. 8). Routledge. <https://doi.org/10.4324/9780203089279>
- Marín, J. A. (29 de Enero de 2018). *El uso de drones comerciales como vectores terroristas*. Instituto Español de Estudios Estratégicos. [http://www.ieee.es/Galerias/fichero/docs\\_marco/2018/DIEEE\\_M03-2018\\_DronesComerciales-](http://www.ieee.es/Galerias/fichero/docs_marco/2018/DIEEE_M03-2018_DronesComerciales-)

[VectoresTerroristas\\_JAMarinDelgado.pdf](#)

- McIntosh, D. (2010). *Transhuman Politics and Fifth Generation War*. Nimble Books.
- Molist, M. (21 de enero de 2016). *Así es como un ciberataque deja toda una ciudad a oscuras*. El confidencial. [https://www.elconfidencial.com/tecnologia/2016-01-21/amenazas-en-la-oscuridad-como-los-hackers-pueden-provocar-un-apagon-en-tu-ciudad\\_1138837/](https://www.elconfidencial.com/tecnologia/2016-01-21/amenazas-en-la-oscuridad-como-los-hackers-pueden-provocar-un-apagon-en-tu-ciudad_1138837/)
- Ottis, R. (2008). *Analysis of the 2007 Cyber Attacks Against Estonia from the Information Warfare Perspective*. [https://ccdcoe.org/uploads/2018/10/Ottis2008\\_AnalysisOf2007FromTheInformationWarfarePerspective.pdf](https://ccdcoe.org/uploads/2018/10/Ottis2008_AnalysisOf2007FromTheInformationWarfarePerspective.pdf)
- Pankhurst, C. (23 de Mayo de 2014). *Posthuman prospects: Artificial Intelligence, Fifth Generation Warfare & Archeofuturism*. Counter-Currents. [https://counter-currents.com/2014/05/posthuman-prospects/?cfchl captcha tk =3acbe20097f9eb039d41cfc045a8169c653d34da-1607311778-0-AXwtDP2\\_Tym7Ctw7mEw4bpUbeVSsMnaCva5uZO1DIAh1zgLkqvskAOM19JB\\_2YAALqw1JoaPe6xX3NcvnFLitnCJfJbsDPNrBmeUfAwlfBcZEI8N9idaxC8TR](https://counter-currents.com/2014/05/posthuman-prospects/?cfchl captcha tk =3acbe20097f9eb039d41cfc045a8169c653d34da-1607311778-0-AXwtDP2_Tym7Ctw7mEw4bpUbeVSsMnaCva5uZO1DIAh1zgLkqvskAOM19JB_2YAALqw1JoaPe6xX3NcvnFLitnCJfJbsDPNrBmeUfAwlfBcZEI8N9idaxC8TR)
- Qureshi, W. A. (2019). Fourth and Fifth Generation Warfare: Technology and Perceptions. *San Diego International Law Journal*, 21(1), 187-216. <https://digital.sandiego.edu/ilj/vol21/iss1/7/>
- Reed, D. J. (2008). Beyond the War on Terror: Into the Fifth Generation of War and Conflict. *Studies in Conflict & Terrorism*, 31(8), 684-722. <https://doi.org/10.1080/10576100802206533>
- Regalado, A. (9 de Febrero de 2016). *Top U.S. Intelligence Official calls gene editing a WMD threat*. MIT Technology Review. <https://www.technologyreview.com/2016/02/09/71575/top-us-intelligence-official-calls-gene-editing-a-wmd-threat/>
- Schreier, F. (2015). *On Cyberwarfare*. DCAF Horizon. <https://www.dcaf.ch/sites/default/files/publications/documents/OnCyberwarfare-Schreier.pdf>
- Sharon, M., Silvestre, A., Rodriguez, L., Sharon, C., & Sifuentes, P. (2019). *Nanotechnology in the Defense Industry*. Scrivener Publishing.
- Stenersen, A. (2013). 'Bomb-Making for Beginners': Inside al-Qaeda E-Learning Course. *Perspectives on Terrorism*, 25-37. <http://www.jstor.com/stable/26296907>
- Westerlund, M. (2019). The Emergence of Deepfake Technology: A Review. *Technology Innovation Management Review*, 9(11), 39-52. <https://doi.org/10.22215/timreview/1282>
- Wiksw, J., Hummel, S., & Quaranta, V. (2014). The Biohacker: A Threat to National Security. *Combating Terrorist Center Sentinel*, 7(1), 8-11. <https://ctc.usma.edu/the-biohacker-a-threat-to-national-security/>
- Wolinsky, H. (2016). The FBI and biohackers: an unusual relationship. *EMBO Reports*, 793-796. <https://doi.org/10.15252/embr.201642483>

## Cómo citar este artículo:

Gayozzo, P. (2021). Guerra de quinta generación en la Cuarta Revolución Industrial. *Futuro Hoy*, 2(1), 31-34. <https://doi.org/10.52749/fh.v2i1.9>



Esta obra está bajo licencia internacional  
Creative Commons 4.0 Reconocimiento 4.0.



## Peligros del Tecno-optimismo

doi: 10.52749/fh.v2i1.10



### RAÚL QUIROZ OLASCOAGA

Licenciado en Arte y Diseño Gráfico por el Instituto San Ignacio de Loyola. Apasionado por el estudio de las nuevas tecnologías. Miembro e investigador de la Sociedad Secular Humanista del Perú y del Instituto de Extrapolítica y Transhumanismo.



holaraulquiroz@gmail.com



@raulquirozo

Podemos decir que desde que las revoluciones industriales ocurrieron, las sociedades, en su mayoría occidentales, fueron las que ganaron la lotería económica, pues la calidad de vida de estos países aumentó de manera considerable. Pero por efecto rebote la discrepancia y envidia entre naciones se evidenciaron. Solemos creer que son solo las ideologías las que generan polarización, pero vivir en un mundo de contrastes y desigualdades aumenta el recelo y los discursos de odio. Desafortunadamente, la tecnología está sirviendo como megáfono para dividir al mundo y acentuar aún más esas tensiones geopolíticas y sociales.

En nuestros tiempos, se suele tener una visión optimista de la tecnología, una especie de pensamiento mágico. Pero los problemas que suponen un peligro existencial para nuestra especie son en primer lugar más de corte social, humanitario y político. Según el informe de riesgos globales del Foro Económico Mundial, los riesgos globales medidos por impacto, como los desastres naturales, la propagación de enfermedades contagiosas, las crisis hídricas, la escasez de alimentos y los eventos meteorológicos extremos, hacen que nos resulte tentador verlos con un enfoque técnico, pero eso es abrazar un pensamiento religioso, encomendarnos por fe en el método y en la técnica.

¿Cómo podemos reducir la polarización del mundo o la creciente ola nacionalista solo con técnica? Si pensamos de esta manera, siempre abordaremos los problemas desde un enfoque insípido. Nos hemos olvidado de que el método nos ayuda a comprender y contrastar la realidad, de que la técnica nos permite desarrollar y usar herramientas adecuadas y de que cada uno de los problemas del ámbito humano son justamente de

competencia humana. Es decir, propias de todas las dimensiones del ser humano, tales como la educativa, la ética y la política.

Pongamos como ejemplo las armas de destrucción masiva. Estas suponen un grave riesgo para la vida en el planeta. Si en una audiencia preguntamos ¿cómo podemos resolver el problema de la proliferación de armamento nuclear? Nunca faltarán quienes digan que la solución es desarrollar sistemas antimisiles de última generación. Esa manera de enfocar los problemas es vacía y da la bienvenida a una creciente ola tecno-optimista que se traduce en una visión absolutamente sesgada de la condición humana.

Si preguntamos cómo podemos suprimir las noticias falsas relacionadas a la salud, nuevamente se levantarán algunos y dirán que los algoritmos de inteligencia artificial son la solución definitiva. A eso llamo visión tecno-sesgada, porque sabemos que tras las noticias falsas hay seres humanos que crean información o algoritmos con contenidos falsos.

Pero no solo hay fanáticos de la tecnología, los hay también del dinero y de los mercados. Y casi siempre se han puesto a estos factores por encima de las personas, y esto ocasiona una profunda crisis humanitaria. En palabras de Nick Bostrom "los seres humanos somos como unos chimpancés manejando un Ferrari", claramente el Ferrari lo puedes reemplazar por tecnología, dinero, poder, etc.

La ciencia y la técnica están siendo nuestras salvadoras en un contexto pandémico en el que no hay vuelta atrás. No podemos regresar al pasado y tomar acciones políticas para prevenir la aparición de la COVID-19. Y como medida de urgencia recurrimos a estas para rescatarnos, pero estamos dejando de lado lo que para mí es el verdadero potencial de la ciencia: la prevención de efectos de-



safortunados. Por eso creo que, para abordar los problemas sociales, de salud, de contaminación y humanitarios, es necesario utilizar múltiples competencias. Si solo dejamos a la técnica o al método actuar, solo vamos a recurrir a ellas cuando las cosas estén mal.

Hay un debate muy candente en relación al potencial que tiene la ciencia y la tecnología sobre las limitaciones de los seres humanos. Las discusiones sobre la inmortalidad biológica, la creación de la consciencia computacional o la descarga de nuestra mente a una computadora, son cada vez más recurrentes. Claramente son discusiones válidas que nos ayudan a proyectarnos hacia el futuro, pero con respecto a la ciencia y su método, vale analizar si estas son lo suficientemente capaces de explicar con precisión algunos vacíos teóricos como los misterios de la mecánica cuántica para desarrollar seres artificiales conscientes. Diferentes posturas, como la de Kip Thorne y Roger Penrose, sostienen que reducir la consciencia a procesos computacionales es una manera muy poco eficaz de abordar la generación de consciencia y que tal vez se requiera replantear el método científico para que contemple los misteriosos efectos de la mecánica cuántica en la problemática. Y esto pone en contraste algunas posturas tecno-optimistas que dicen que el desarrollo de inteligencias artificiales fuertes serán seres conscientes con percepción de la realidad y capaces de reconocerse en ella, o que en un futuro no muy lejano haremos *backup* de nuestras mentes en ordenadores (*mind uploading*).

Las plataformas sociales como Facebook y YouTube están siendo sumamente cuestionadas, el modelo de negocio bajo la cual estas y otras plataformas operan están transformando el comportamiento y transgrediendo la salud mental y privacidad de los usuarios. De hecho, estas plataformas están dispuestas a aplicar cualquier mecanismo algorítmico para ganarse la atención de las personas. Los discursos de odio, la manipulación

de datos, las noticias falsas que se generan y difunden en las redes sociales están fragmentando las sociedades del mundo.

Pero es ahí adonde me dirijo, la gran mayoría de las personas creemos que la violencia no se soluciona con más violencia, al igual que la pobreza no se soluciona con bonos, tampoco hay motivos para pensar que las desigualdades o conflictos se deban solucionar con tecnología. La tecnología es y será un recurso valioso para resolver problemas, pero los problemas sociales complejos que se originan por las nuevas tecnologías de la información se deben detectar, reflexionar, analizar y planificar con la presencia del factor humano, y aunque en cada uno de estos pasos debe estar presente la técnica, hay una gran relevancia de la ética, de la filosofía y de la política.

La evolución tecnológica cada vez se acelera a un ritmo que supone un reto a nivel de gestión política y comunitaria. Siempre la tecnología ha excedido nuestra capacidad de asumir con responsabilidad sus efectos, y eso no es algo nuevo. Cada gran innovación irrumpió de manera abrupta en todos los ámbitos humanos, y si la tecnología tiene esa capacidad, puede que llegue un momento en donde las disrupciones tecnológicas supongan graves peligros existenciales. ¿Puede hacerse?, esta es la pregunta que resuena con más fuerza en la sociedad, pero si algo puede hacerse ¿necesariamente debe hacerse? En un futuro cercano muchas cosas que creíamos ciencia ficción podrán hacerse, pero es ahí donde aparece la ética para cuestionar sus implicancias en la sociedad, y la política para planificar y ejecutar esos beneficios que la tecnología nos brinde.

Como humanidad es hora de dejar de ser infantiles, reemplazar un dogma por otro es una manera muy inmadura de convivir. Reemplazar a la religión por la tecnología solo nos llevará al caos. Lo que necesitamos es asumir responsabilidad y hacer un llamado a actuar con mesura y prudencia.

## Bibliografía

Peirano, M. (2019). *El enemigo conoce al sistema*. Debate  
Penrose, R. (1994). *Las sombras de la mente*. Crítica  
Dieguez, A. (2017). *Transhumanismo*. Herder

Schwab, K. (2016). *Cuarta Revolución Industrial*. Debate  
Harari, Y. (2018). *21 lecciones para el siglo XXI*. Debate

## Cómo citar este artículo:

Quiroz Olascoaga, R. (2021). Peligros del Tecno-optimismo. *Futuro Hoy*, 2(1), 35-36.  
<https://doi.org/10.52749/fh.v2i1.10>



Esta obra está bajo licencia internacional  
Creative Commons 4.0 Reconocimiento 4.0.

# Inteligencia Artificial y sociedad

## ¿El fenómeno social tecnológico 4.0?

doi: 10.52749/fh.v2i1.11



### KENNER MORI CASTRO

CEO y cofundador de Innovacit, fundador de la organización social "Cultura Steam". Miembro del Consejo Regional de Ciencia, tecnología, emprendimiento e innovación de Huánuco (CORCITEI). Miembro del Instituto de Extrapolítica y Transhumanismo (IET). Formó parte del Consejo Regional de la Juventud - Huánuco. Llevó estudios de Sociología en la Universidad Nacional Hermilio Valdizán, Maestría en Gestión Pública para el Desarrollo Social.



kenner.yesser@gmail.com



@kennermori19

Al usar el celular para hablar con nuestro asistente virtual o traducir palabras a diferentes idiomas mediante el habla hacemos uso del *speech recognition*; cuando generamos texto y noticias escritas nos referimos al *natural language processing*; al usar autos autónomos, el reconocimiento facial y la robótica inteligente entramos al campo del *computer vision*. Todo esto que parece ficción para muchas personas no es más que años de investigación científica e inversión en informática y sus distintas ramas. Lo grandioso de empresas como Google, IBM, Amazon, Microsoft, Facebook, Apple u Open AI, es que han puesto sobre la mesa discusiones que antes parecían utópicas y hoy sus avances son analizados desde distintas disciplinas académicas.

### El fenómeno social tecnológico 4.0

En el desarrollo de nuestra historia se han originado sucesos transcendentales conocidos como Revoluciones Industriales (RIs) y en cada uno de ellas podemos identificar ciertas tecnologías o "Fenómenos Sociales Tecnológicos" (FST) que generaron cambios sustanciales en cada RI y jugaron un papel fundamental en la construcción de nuestra sociedad actual. En la primera RI el FST 1.0 fue la máquina de vapor, la cual desempeñó un rol clave, pues al calentar agua en una caldera se generaba presión y movía maquinarias grandes; en la segunda RI, las investigaciones y disputas de Tomas Alva Edison y Nikola Tesla, lo que se conoció como la "guerra de las corrientes", fueron las precursoras de la generación masiva de energía eléctrica (continua y alterna), a la cual consideraremos como el FST 2.0, esto trajo consigo la era de la cadena de montaje, producción en masa e invención de muchos artefactos como la bombilla

incandescente, el teléfono, la radio, el vehículo eléctrico y más. En la tercera RI, la invención del transistor fue la base para el diseño y construcción del ordenador, además, la Guerra Fría conjuntamente con la carrera espacial desataron grandes avances científicos, entre ellos la creación, uso y posterior democratización del Internet. Las "Tecnologías de la Información" y la electrónica fueron los FST 3.0, fue el tránsito de lo analógico a lo digital.

En esta cuarta RI se han desarrollado nuevas tecnologías dentro de las cuales podemos destacar la inteligencia artificial (IA) cuya influencia creciente en el estilo de vida del ciudadano promedio me permite afirmar que estamos frente al "Fenómeno Social Tecnológico 4.0" (FST 4.0).

De manera preliminar definamos lo que es la IA y un Fenómeno Social. La IA es un modelo computacional que cuenta con la capacidad de imitar la inteligencia y el comportamiento humano. Por otro lado, los positivistas buscan los hechos o las causas de los fenómenos sociales con independencia de los estados subjetivos de los individuos, por esta razón, entenderemos por fenómeno social lo propuesto por Durkheim para quien los hechos o fenómenos sociales deben considerarse como "cosas" que ejercen una influencia externa sobre las personas (Arroyo Gonzales, 2006). Con los conceptos claros sobre estos dos términos llegamos a este nuevo FST 4.0, donde *Machine Learning* (Aprendizaje de máquinas) y los algoritmos denominados *Deep Learning* (Aprendizaje Profundo) la componen.

La IA tiene un impacto socioeconómico cada vez más significativo en diversos campos como la educación, la agricultura, las finanzas, el trabajo, la salud, el medio ambiente y, en consecuencia, en

cada persona que se desenvuelve en estas áreas. Además, tiene el poder de generar soluciones rápidas y a gran escala como el desarrollo de robots inteligentes para múltiples sectores de la sociedad, algoritmos para ayudar a reducir el calentamiento global, identificar problemas complejos de salud, disminuir los índices de pobreza, contribuir al logro de grandes avances científicos, mejorar la transparencia de los gobiernos de cada país o en un aspecto diferente, dotar de poder a los gobiernos para el control de sus ciudadanos.

La evolución del Internet, el fenómeno del *Big Data* y el proceso de globalización, sentaron las bases para la digitalización de la información sobre la población y su historia. Con ello se entrenan algoritmos o modelos computacionales; ese es el caso de las "Redes Neuronales". Estos reciben, procesan y analizan la información, aprenden a realizar tareas por ensayo y error - como un niño cuando experimenta - son capaces de tomar mejores decisiones. Sin embargo, no toda la información en línea es confiable y nuestra cultura puede generar sesgos en los distintos modelos de *machine learning* que se desarrollen, esto manifiesta algunos de los retos a superar en este FST 4.0.

Cuando nos adentramos en este nuevo fenómeno comprendemos que las actitudes o pensamientos de muchas personas pueden ser influidos significativamente por ciertas empresas o grupos con intereses distintos y particulares. Para afectar lo que haces y piensas, algunos usan la información de los usuarios que les proveen las grandes empresas dedicadas a las redes sociales, a la búsqueda inteligente o al recojo de datos mediante la IA. De esta manera se puede manipular la actitud de los usuarios en distintos contextos, propiciar el debate, el odio hacia los demás y propagar pensamientos o teorías pseudocientíficas poco confiables. Esto debido a que los motores de búsqueda potentes nos proveen de recomendaciones, *fake news*, *deepfakes* e incluso influyen en las decisiones políticas, marchas, moda, partidos de fútbol, éxitos de películas, violencia y el estallido de los problemas sociales existentes o nuevos. Es pertinente mencionar que aún es el inicio del FST 4.0 y en este artículo se abordarán ciertos alcances del mismo para un mejor análisis.

El inicio del desarrollo y programación de una IA se enmarca en intereses personales, políticos o empresariales. Esto supone que, quien tenga la IA más avanzada contará con mayor dominio y poder. Su fusión con otras tecnologías genera más incertidumbre, por ejemplo, no hay nada más

peligroso que una IA cuente con información sobre tu personalidad, tus gustos, tus miedos, tus relaciones, tus amigos y tu localización a detalle. Con estos datos algunas empresas y gobiernos tienen el poder para predecir tu comportamiento, influir en la decisión que tomes el día de mañana respecto a tu trabajo, situación sentimental o cosas tan cotidianas como qué comprar o comer. El problema ya no es únicamente qué publicamos en las redes sociales o cómo usamos las apps, plataformas digitales o gadgets, sino que, por un "poder" con el que antes no contábamos y que ahora genera grandes soluciones, pero también supone peligros, parecemos títeres de alguien.

### El reto social frente al FST 4.0

Las estructuras sociales, el trabajo y el empleo se van a ver influenciadas por el FST 4.0, por tal motivo, uno de los retos de nuestra sociedad se encuentra en cómo hacer que su implementación y la automatización del empleo no deje atrás a las personas que tienen menos oportunidades de competir con una máquina que aprende o con personas más preparadas.

En nuestra sociedad actual la gran mayoría de personas que la sostienen son trabajadores con diferentes profesiones u oficios como profesores, enfermeros, contadores, mecánicos, periodistas, taxistas, barrenderos, entre otros. Muchos de ellos tienen un ingreso económico por debajo del promedio que los priva de lujos y de una buena educación. Sin caer en el tecno-pesimismo, si se automatizara gran parte de los trabajos u oficios, el consumo de productos en el mercado bajaría; si no hay un adecuado ingreso económico, las personas limitarán y priorizarán las compras de algunos productos, sin mencionar el impacto en las personas con pobreza extrema. Esto impactaría en el bienestar social, psicológico y la calidad de vida de la población. Aunque son sucesos, quizás, un poco alejados o extremos debemos recordar que ya ocurrieron en cierta manera en las pretéritas RIs.

¿Cómo enfrentaremos la automatización y pérdida de empleo generado por este FST 4.0? El trabajo y la capacidad de trabajar proviene de nuestra educación, habilidades, destrezas e interacción social. Si se reemplaza gran parte de las actividades repetitivas, la ola de desempleo y falta de capacidades para ser empleado o crear empleo crecerá. En una era donde tener la capacidad de resolver problemas, crear soluciones e innovar es primordial, concluimos que la educación juega el rol más fundamental. Además, conjuntamente con

políticas adecuadas podríamos encaminar el uso de la IA y evitar llegar a este "apocalipsis laboral". Figuras como Bill Gates y Mark Zuckerberg, dos de los responsables de la revolución tecnológica más grande de la historia, también consideran que el desempleo causado por la tecnología es un gran reto; incluso afirman que podría ser el conflicto mundial de este siglo (Oppenheimer, 2018).

Desde el ámbito jurídico podemos analizar 3 desafíos:

*"Por un lado, cómo nos protegemos a nosotros mismos de los algoritmos inteligentes que nos reemplazan y superan en múltiples actividades. Por otro lado, cómo hacer para que esta nueva tecnología contribuya al desarrollo sostenible e incluso del ser humano. Y, por último, eventualmente, cómo se protegerán y se transformarán los derechos humanos en una transición que parece dirigirse hacia una simbiosis entre lo biológico, lo digital y lo artificial."* (Corvalán, 2018, pág. 300)

Estos escenarios, donde el FST 4.0 tiene un protagonismo mayor en la sociedad, conllevan grandes retos políticos. Un ejemplo de esto es el futuro del transporte. Si mañana disminuyeran los costos de producción de los autos autónomos y fuese más accesible para las empresas ponerlas a disposición de la población, el servicio de taxis entraría en crisis. En cierta medida esto ya ocurrió con la aparición de la empresa Uber y otras similares. Por tal motivo, es importante que nuestras políticas de estado y de gobierno vayan de la mano con el avance científico y tecnológico, pero, sobre todo, posean un enfoque humanista en vez de ser dirigidos por algún tipo de ambición personal.

Cabe resaltar que en las tres anteriores revoluciones industriales se crearon más empleo e industrias que las que se destruyeron. Se generó mayor desarrollo socioeconómico y según el sistema político se logró mejores índices de desarrollo humano. No obstante, la cuarta RI es distinta y con la aparición de este FST 4.0 nos invita a reflexionar sobre si estamos educando a la nueva generación de manera correcta para el mercado de las siguientes décadas o para los trabajos futuros que podrían surgir. Según Oppenheimer (2018) las 10 áreas de trabajo del futuro serán: los asistentes de salud, los analistas de datos, ingenieros de datos y programadores, los policías digitales, los asesores de ventas, los cuidadores y programadores de robots, los profesores y maestros, los especialistas en energías alternativas, los artistas, deportistas y

creadores de entretenimiento, los creadores y diseñadores de contenidos comerciales y por último los consejeros espirituales. Por ende, no hay duda de que el impacto e inevitable avance de la IA nos obligará a pensar y diseñar estrategias para todos los rubros sociales.

Por otro lado, el reto social venidero radicará en cómo enfrentaremos la llegada de la "Singularidad Tecnológica" (momento en el cual la IA iguala y supera la inteligencia humana) a fin de que una IA no reemplace en todo a un humano considerándolo inferior e innecesario; en ese contexto llegaríamos a un nivel superior del FST 4.0. Si bien es un suceso futurista, desde ahora debemos mejorar algunas habilidades que nos hacen humanos, tales como la creatividad, la ética y la innovación.

### GPT-3 ¿Una IA que escribirá por ti?

Para ejemplificar cómo este FS 4.0 viene avanzando a pasos agigantados se tomará como ejemplo a GPT-3, una de las IAs de Open AI que fue entrenada con millones de libros o artículos de internet. Esta Red Neuronal, que es parte del Procesamiento del Lenguaje Natural, genera textos con mucha coherencia, escribe líneas de código y diseña con solo recibir instrucciones. Entonces, suponemos que GPT-4 u otra IA en un futuro podría ser entrenada con los mismos libros o artículos generados por su predecesor GPT-3; alimentaríamos una IA con datos de otra IA, lo mismo con fotografías o imágenes, pues hoy se generan rostros que nunca han existido mediante Redes Neurales Adversariales (Generative Adversarial Network -GAN). Imagínate leyendo una novela o poesía generada por GPT 3, GPT 4 u otra IA que se haya alimentado con los libros de los mejores escritores. Incluso me invita a pensar si más adelante este artículo podría ser escrito de manera más coherente por una IA. Todo esto supondría reemplazar grandes escritores por algoritmos, aunque ya se hace de manera sencilla en algunos periódicos como el Washington Post o The Guardian (2020) que publicó *"A robot wrote this entire article. Are you scared yet, Human?"*.

GPT-3 y otros modelos de *Deep Learning* o *Machine Learning* forman parte de este FST 4.0, el cual podría ser la base de una acelerada y controversial "Modernidad Líquida", concepto creado por el sociólogo Zygmunt Bauman. La razón de ello es que su impacto causará nuevos problemas y cambios sociales, además de reescribir aspectos importantes de nuestra identidad, personalidad, trabajo, educación, actitud individual y colectiva.

¿Encontraríamos una sociedad más caótica

donde no sepamos si lo que está en internet fue creado por un hombre o una máquina? ¿Qué sentimientos tendrías hacia robots más inteligentes que parecen humanos o tu mascota? ¿En qué medida seremos influenciados o manejados por quienes poseen toda nuestra información? ¿Una melodía, libro o video será generada al 100% por un algoritmo? Estas preguntas y el surgimiento de este nuevo FST 4.0 nos están conduciendo a un nivel de desarrollo nunca antes visto y en el que vamos a deliberar sobre temas como la renta básica universal, la singularidad tecnológica y el valor humano.

### Ejemplo de un texto generado por una IA

El siguiente texto ha sido generado mediante el uso de la red neuronal Megatron-1B de la empresa InfertKit. Se introdujo la siguiente palabra: *"Technology is changing the world"* y la IA generó los demás argumentos [1]. Con otra IA se tradujo el texto al español y adicionalmente se generó un rostro humano para la escritora ficticia [2]. Lo siguiente ha sido creación de una IA.

### La tecnología está cambiando el mundo

La velocidad del cambio se ha acelerado desproporcionadamente. Para nosotros, la tecnología no es una moda; es cómo tomamos decisiones en todos los niveles de una empresa y puede determinar si una empresa o un país sobrevive a largo plazo. Un gran ejemplo de una empresa que desafió el embate de la tecnología y logró no solo sobrevivir sino prosperar en un entorno cada vez más desafiante es Apple. Su combinación de productos y sistema operativo de clase mundial con un tremendo valor de marca y capacidades de marketing y ventas inigualables le ha permitido a la empresa diferenciarse de sus pares y seguir creciendo a pesar de la aparición de Internet.

La tecnología también está creando nuevas oportunidades para las organizaciones. Los bancos tradicionales están teniendo que reconsiderar sus estrategias y formas de trabajo de banca comercial y minorista, ya que todos los modelos comerciales se ven interrumpidos por la creciente popularidad de la banca móvil y en línea. Los bancos que sean capaces de poner a sus clientes en primer lugar y la tecnología detrás de ellos prosperarán. Es por eso que vemos este boom tecnológico como una enorme oportunidad para la banca.

Los clientes buscarán un banco que tenga la actitud adecuada, los valores adecuados y la tecno-

logía adecuada para brindar un mejor servicio. Pedirán la promesa de sencillez. Querrán hacer cosas que los hagan sentir bien; y esperarán que sus bancos estén disponibles donde quieran realizar operaciones bancarias con ellos. La banca se centra cada vez más en las relaciones y menos en los productos.

Busque bancos y líderes bancarios que operen de una manera cada vez más ágil y receptiva, y cuyos clientes estén satisfechos y bien atendidos. Con mucho ruido en torno a las nuevas tecnologías y servicios digitales, es fácil pasar por alto estos otros atributos. Sigue siendo cierto que los bancos seguirán obteniendo la mayor parte de sus beneficios de sus productos y servicios tradicionales. Sin embargo, la razón principal por la que muchos líderes bancarios no se consideran empresas de tecnología es que están limitados por no ser lo suficientemente ágiles.

Una de las mayores fortalezas de un banco es su gente, y si bien es posible que este comentario cliché se escuche mucho, en el mundo de la banca realmente debe tener pasión por el negocio. Nuestra experiencia con firmas *fintech* de éxito y sus fundadores es que sienten pasión por el negocio y los clientes. Muchas de estas empresas no tienen mucha experiencia en tecnología, pero sus empresarios tienen una visión y la capacidad de comunicar esta visión a sus clientes.

El propósito de la banca es diferente hoy de lo que era hace diez años. La naturaleza del comportamiento de los clientes está evolucionando. El uso de la tecnología está afectando la forma en que los clientes eligen realizar operaciones bancarias. Los bancos están teniendo que repensar sus productos, estrategias y modelos de servicios. Los bancos tienen que cambiar para sobrevivir en este entorno competitivo.

No es de extrañar que algunas empresas de tecnología financiera estén luchando por comprender por qué los bancos siguen teniendo éxito y no son el mejor lugar para que los emprendedores comiencen y hagan crecer sus negocios. No pueden comprender que personas como mi amigo Kiran, a quien conocí en un evento de oratoria en Mumbai, elijan realizar operaciones bancarias con un banco debido al valor que ofrece. "Simplemente se siente bien", dijo. Como ella me explicó, "Usted gana dinero para mí todos los meses y tiene la tecnología para respaldar su efectivo". En efecto, los bancos todavía tienen la lealtad, la confianza y la relevancia que son raras en el espacio tecnológico.



## Referencias

- Arroyo Gonzales, C. (2006). Modos de Investigar los Fenómenos Sociales. *Punto Cero*, 11(12), 35-42. <http://www.scielo.org.bo/pdf/rpc/v11n12/v11n12a04.pdf>
- Corvalan, J. G. (2018). Artificial intelligence: Challenges and opportunities-prometea: The first artificial intelligence of Latin America at the service of the justice system. *Revista de Investigações Constitucionais*, 5, 295. <https://doi.org/10.53d80/rinc.v5i1.55334>
- The Guardian. (8 de Setiembre de 2020). *A robot wrote this entire article. Are you scared yet, human?* The Guardian. <https://www.theguardian.com/commentisfree/2020/sep/08/robot-wrote-this-article-gpt-3>
- Oppenheimer, A. (2018). *¡Sálvese Quién Pueda! El futuro del Trabajo en la Era de la Automatización*. Penguin Random House.

## Anexo [1] Texto original en inglés

Technology is changing the world. The speed of change has accelerated out of all proportion. For us, technology is not a fad; it is how we make decisions at every level of a business, and it can determine whether a company or a country survives in the long term. A great example of a company that defied the onslaught of technology and managed to not just survive but thrive in an ever more challenging environment is Apple. Its combination of world-class products and operating system with tremendous brand equity and unrivalled marketing and sales capabilities has enabled the company to stand apart from its peers and continue to grow despite the emergence of the Internet.

Technology is also creating new opportunities for organisations. Traditional banks are having to reconsider their retail and business banking strategies and ways of working, as all business models are being disrupted by the increasing popularity of mobile and online banking. Banks that are able to put their customer first and technology behind them will thrive. That's why we see this tech boom as an enormous opportunity for banking.

Customers will look for a bank that has the right attitude, the right values, and the right technology to deliver better service. They will ask for the promise of simplicity. They will want to do things that make them feel good; and they will expect their banks to be available wherever they want to bank with them. Banking is becoming more and more about relationships and less about products.

Look for banks and banks leaders that are operating in an ever more agile and responsive way, and whose customers are satisfied and well looked after. With a lot of noise around new technology and digital services, it is easy to overlook these other attributes. It is still the case that banks will still make most of their profits from their traditional products and services. However, the main reason many banking leaders don't consider themselves technology companies is that they are limited by not being nimble enough.

One of the biggest strengths of a bank is its people, and while you might find this clichéd comment heard a lot, in the world of banking you really do need to have a passion for the business. Our experience of successful fintech firms and their founders is that they do have a passion for the business and the customers. Many of these firms do not have much technology expertise, but their entrepreneurs have a vision and an ability to communicate this vision to their customers.

The purpose of banking is different today than it was even 10 years ago. The nature of customers' behaviour is evolving. The use of technology is affecting how customers choose to bank. Banks are having to rethink their products, strategy, and service models. Banks are having to change in order to survive in this competitive environment.

It's no surprise that some fintech firms are struggling to understand why banks remain successful and are not the best place for entrepreneurs to start and grow their businesses. They can't quite fathom that people like my friend Kiran, whom I met at a public speaking event in Mumbai, choose to bank with a bank because of the value that it provides. "It just feels right", she said. As she explained to me, "You are making money for me every month and you have the technology to back up your cash." In effect, banks still have the loyalty, trust, and relevance that is rare in the technology space.

## Anexo [2]

Imagen de la autora ficticia generada con AI.



## Cómo citar este artículo:

Mori Castro, K. (2021). Inteligencia Artificial y sociedad ¿El fenómeno social tecnológico 4.0? *Futuro Hoy*, 2(1), 37-41. <https://doi.org/10.52749/fh.v2i1.11>



Esta obra está bajo licencia internacional Creative Commons 4.0 Reconocimiento 4.0.



## PAUTAS PARA EL ENVÍO DE TRABAJOS

Si desea participar en alguna de las publicaciones de la revista *Futuro Hoy* del Fondo Editorial de la Sociedad Secular Humanista del Perú, debe saber que la revista publica los siguientes tipos de textos:

- Artículos simples. Textos de carácter divulgativo, informativo o crítico. Son textos ligeros con una estructura flexible. Recurren a bibliografía. Extensión no menor a 500 y no mayor a 1500 palabras (no incluye bibliografía).
- Ensayos de investigación. Textos que profundizan en algún tema en específico. Tienen una estructura clásica que incluye resumen, introducción, desarrollo y conclusiones. Suelen aportar ideas, revisar literatura existente, llenar vacíos teóricos y sustentar una hipótesis. Recurre a bibliografía. Extensión no menor a 1500 ni mayor a 3000 palabras (no incluye bibliografía).
- Reseña de libros. Textos no muy extensos en los que se describen las ideas aportadas por uno o varios autores en un libro. Extensión alrededor de las 1000 palabras (+/- 200).
- Cartas al Editor. Textos breves en los que un lector manifiesta sus observaciones o críticas sobre un artículo publicado en el número anterior de la revista (máximo 500 palabras).
- Entrevistas. Textos breves o de mediana extensión en las que se entrevista a profesionales y especialistas que trabajan algún tema relacionado a la Cuarta Revolución Industrial o temática del número de revista.

Todos los textos deberán cumplir con los siguientes requisitos:

- Todo artículo enviado debe ser inédito. Solo se republiкан artículos dependiendo de la temática expresada. El Consejo Editorial de la Revista se reserva el derecho de selección de artículos para su republicación.
- El artículo debe abordar cualquier tema de ciencias naturales, ciencias sociales, estética, ética política o filosofía vinculado a la Cuarta Revolución Industrial, el Transhumanismo, tecnologías convergentes NBIC o temáticas afines al debate sobre el futuro de la sociedad y de la humanidad.
- Los artículos deben estar escritos en lengua español.
- El envío de los textos se realizará por correo electrónico a la siguiente dirección: [extrapolitica@ssh.org.pe](mailto:extrapolitica@ssh.org.pe). El formato debe ser documento .DOC o .DOCX.
- Los artículos atravesarán un proceso de selección y filtro a cargo del Consejo Editorial de la revista Futuro Hoy y de la revisión que se solicite a especialistas dependiendo del tema.
- Todo artículo será sometido a un control de plagios mediante el software Turnitin. Todo artículo que presente plagio será inmediatamente descartado y el autor o autores será(n) notificado(s).
- Los textos no deben tener una extensión menor a 500 ni mayor a 1500 palabras.
- El autor deberá adjuntar un breve resumen de su CV y una foto personal, además de datos de contacto que serán publicados.
- Las referencias bibliográficas y citas del texto deberán cumplir con el formato de estilo APA 7ma edición.

## CONVOCATORIA ABIERTA

## SOBRE EL CONTENIDO

Ni la revista Futuro Hoy, ni el Fondo Editorial ni la Sociedad Secular Humanista del Perú se responsabilizan por el contenido de los artículos ni las opiniones vertidas por los autores.

## POLÍTICA DE ACCESO ABIERTO

La revista Futuro Hoy cumple con las políticas de acceso abierto. De esta manera, tanto el material en conjunto como los artículos que contiene se hallan registrados con una Licencia Creative Commons Atribución 4.0 Internacional (CC BY 4.0) que permite a cualquier persona copiar, distribuir, mezclar, transformar y construir a partir de esta obra el material presente e incluso hacerlo con fines comerciales siempre que reconozca la autoría de la creación original.



Revista Futuro Hoy

Volumen 02 Número 01 "Retos de la Industria 4.0".

Marzo del 2021 - Lima, Perú.

ISSN: 2788-5798

©2021, Fondo Editorial de la Sociedad Secular Humanista del Perú

Av. Sáenz Peña 117 dpto. 106, Barranco Lima -Perú