

La comunicología contemporánea ante las tecnologías emergentes¹. Influjo epistémico y técnico de la mecánica cuántica y las neurociencias

Carlos Colina

Investigador asociado a la Secretaría de Investigación y Transferencia de la UCAB (2024). Sociólogo de la UCV (1984) y comunicólogo. Investigador del ININCO (UCV, 1993-2018). Profesor titular de la UCV. Especialista del postgrado "Sociología del Consumo: Teoría y práctica de investigación de mercados" (1991-1992) de la Universidad Complutense de Madrid. Asistió y aprobó los cursos doctorales de Teoría de la Comunicación (1989-1991) en el Departamento Intefacultativo de Sociología IV de la misma universidad. Catedrático de Teoría de la Comunicación (2003-2017) en la Maestría en Comunicación Social de la Facultad de Humanidades y Educación, UCV. Coordinador de la Maestría en Comunicación Social (2004-2006) y representante de Área de Comunicación Social. (2010-2012).

Profesor meritorio CONABA, Nivel I (1999) y Nivel III (2001). Acreditado en el prestigioso Programa de Promoción del Investigador; PPI, Nivel III (2006). 21 libros publicados en calidad de autor individual (5), compilador y autor principal (7) y coautor(9). Condecorado con la Orden José María Vargas. Más de cuatro decenas de artículos en revistas especializadas y arbitradas. Premio Nacional del Libro, mención honorífica por Mediaciones digitales y globalización (2003). Premio Nacional del Libro por Ciudades Mediáticas (2005). Colaborador del Papel Literario de El Nacional y de la revista TELOS de la Fundación Telefónica.

<https://orcid.org/0009-0009-4698-9807>

carecol@gmail.com

Resumen

Los cambios sociotécnicos y comunicacionales aunados a la denominada cuarta revolución industrial, implican la participación sinérgica de variadas tecnologías, a saber: nanotecnologías, biotecnologías, infotecnologías y ciencias cognitivas (NBIC). La comprensión de la naturaleza y el alcance de estas mutaciones en la sociedad contemporánea, implica responder a retos epistemológicos, teóricos, éticos y políticos. Si bien el enfoque del artículo es holístico, se centra en el impacto de la IA, las neurotecnologías y las tecnologías cuánticas en general. Conocer la complejidad de un sistema de la comunicación radicalmente reestructurado, con la agencia de actores inteligentes (IA) y actores claramente ciborg, demanda la participación de la comunicología, junto a otras disciplinas humanísticas, naturales y tecnológicas. Más allá de posturas binarias relacionadas con el uso o con visiones deterministas, se evidencia la pertinencia de la categoría de multivalencia digital.

Palabras claves: comunicología NBIC epistemología teoría multivalencia digital.

Contemporary communication in the face of AI and converging technologies. Epistemic and technical influence of quantum mechanics and neurosciences.

Abstract

The socio-technical and communicational changes combined with the so-called fourth industrial revolution imply the synergistic participation of various technologies, namely: nanotechnologies, biotechnologies, information technologies and cognitive sciences (NBIC). Understanding the nature and scope of these mutations in contemporary society implies responding to epistemological, theoretical, ethical and political challenges. Although the approach of the article is holistic, it focuses on the impact of AI, neurotechnologies and quantum technologies in general. Understanding the complexity of a radically restructured communication system, with the agency of intelligent actors (AI) and clearly cyborg actors, demands the participation of communication science, together with other humanistic, natural and technological disciplines. Beyond binary positions related to use or deterministic visions, the relevance of the category of digital multivalence is evident.

Keywords: NBIC communication, epistemology, theory, digital multivalence.

¹ Ponencia presentada en el lanzamiento en Venezuela de la Revista Telos de la Fundación Telefónica de España, el día 18 de octubre de 2024, en el Secadero 3, Hacienda La Trinidad, La Trinidad. Caracas.

CARLOS COLINA

Desde tiempos inmemoriales del Oriente milenario y del Occidente clásico, se nos anunció la ineluctabilidad del cambio. En el Dhammapada y en los sutras budistas encontramos el concepto de impermanencia o transitoriedad de todas las cosas². El presocrático Heráclito de Éfeso lo resumió en la expresión *Panta Rei* ("todo fluye en la vida") o en el símil poderoso del bañista y el río. En la actualidad, inclusive si nos referimos a la realidad, la misma naturaleza lucreciana³ y clásica de las cosas como fenómenos exclusivamente materiales ha cambiado, por las transmutaciones ontológicas suscitadas por la física contemporánea, en donde las características de un sistema⁴ son probables, impredecibles e inestables, y por algunas innovaciones tecnológicas, que han introducido la inmaterialidad, la virtualidad, la inmersividad y la simulación en la vida cotidiana. En efecto, deberíamos estar acostumbrados a la irremediabilidad del cambio, inclusive si eludiéramos ciertos signos dérmicos de nuestro rostro en el espejo.

El mundo será cada vez más inmersivo con la realidad virtual, aumentada y mixta, que por ahora avanzan tímidamente. En febrero del año 2024, Apple lanzó al mercado el *Apple Vision Pro.*, una "computadora espacial" que, por ejemplo, nos permite *pasear* por la Luna, sin el descomunal esfuerzo disciplinario de los astronautas. De hecho, estos cascos de realidad virtual tienden a diluir la frontera entre lo físico y lo digital (*Megatrends*, 2024. Fundación Innovación Bankinter.). Desde mediados del año 2016, tenemos al videojuego para celulares Pokémon Go como ejemplo ilustrativo de realidad aumentada, pero ya se está usando en la construcción de carreteras, atravesando así las distintas dimensiones de lo lúdico.

En el área de la medicina de precisión los logros tecnológicos son ya descollantes, especialmente en la identificación de patrones para el diagnóstico y en su conjunción con la terapia y la edición genética *Crispr*. Con las nanotecnologías se abre la oportunidad de que los medicamentos actúen en el lugar y en el momento apropiado. La química computacional emplea modelos matemáticos y simulaciones en ordenadores para resolver problemas y constituye una herramienta clave para la docencia y la investigación aplicada, especialmente en la industria farmacéutica. El Premio Nobel de Química 2024 se le otorgó conjuntamente a David Baker por el diseño computacional de proteínas radicalmente nuevas y a Demis Hassabis y John M. Jumper, por la predicción de la estructura compleja de las proteínas a partir de secuencias de aminoácidos, a través de un modelo de IA. Estos descubrimientos abren inmensas posibilidades terapéuticas. No obstante, la eventual intervención en el curso de la evolución de las especies biológicas, mediante estas tecnologías, plantea dilemas bioéticos.

Más allá de cualquier planteo transhumanista, un paciente puede pasar de una discapacidad a su recuperación o a la adquisición de una novísima capacidad antropológica, como el caso del artista vanguardista y activista cíborg de

² (1999). Dhammapada. Buda. Madrid: Debate, p. 74.

³ Lucrecio (1984). De la naturaleza de las cosas. Barcelona: Orbis.

⁴ Variables de estado.

CARLOS COLINA

origen hispano-irlandés Neil Harbinsson, que pasó de una visión acromática (monocromacia) a percibir colores invisibles para nosotros (infrarrojos y ultravioletas), es decir, a tener un nuevo tipo de sentido. La extensión de la vida como desiderátum del transhumanismo, complacerá a muchos, pero cabe preguntarse qué pasará con el dilema del sentido, que ya no es poca cosa con el trayecto vital probable que tenemos hoy día.

Las potencialidades de la realidad virtual y de la IA en la educación hipersonalizada y el arte no son nada desdeñables. Los gemelos digitales de ciudades, cuerpos y del mismo planeta, comportarán grandes beneficios. La optimización de procesos y servicios empresariales y públicos tiene un margen muy amplio de aplicaciones. La IA está transformando el sector financiero, con el procesamiento acelerado de grandes volúmenes de datos, la identificación eficaz de patrones y tendencias, potenciando la capacidad predictiva y la capacidad de detección de fraudes, con la posibilidad de un asesoramiento individualizado. Por otro lado, la impresión en 3D tiene un sinnúmero de aplicaciones, entre las que se encuentra la personalización de los productos, de cara a los requerimientos del usuario. Con la implantación de la modalidad de las plataformas, los consumidores hemos ganado ya en la expedita asequibilidad a variopintos bienes y servicios.

En las últimas décadas, los niveles de aceleración de las transformaciones sociotécnicas nos han resultado vertiginosas. El cambio digital acelerado parece ser lo único que no cambia, trastocando todos los escenarios. De hecho, cualquier afirmación tajante y pretendidamente definitiva sobre cuáles son los artilugios de uso generalizado y sus respectivas capacidades, resulta a la larga errónea y fútil, porque el día de mañana serán otros los aparatos y otras sus potencialidades. Primero fue la Ley de Moore y ahora la denominada ley de rendimientos acelerados (LOAR) de Ray Kurzweil, que pareciera tener cimientos empíricos, sino estrictamente como “ley”, sí como tesis señera. Esta última concerniría tanto a la evolución biológica como a la tecnológica, donde resulta más evidente. Cualquier proceso de este tipo se aceleraría intrínsecamente y, en particular, sus productos crecerían exponencialmente. Es lo que hemos experimentado con las diferentes generaciones y aplicaciones informáticas en las últimas décadas. “La evolución biológica continúa, pero la evolución tecnológica avanza millones de veces más rápido. Según la ley de los rendimientos acelerados, al final de este siglo seremos capaces de llevar la computación hasta los máximos niveles posibles permitidos por las leyes de la física en el campo de la informática (Kurzweil, 2012:285-286). Hace décadas, en el campo específico de las comunicaciones y la cultura, Paul Virilio había pergeñado mal un diagnóstico sobre estas aceleraciones. Actualmente, los avances esperados en la computación cuántica parecen que seguirán la misma línea trazada anteriormente. No sabemos qué ocurrirá con la computación fotónica y con la computación neuromórfica.

Pese a la aceleración mencionada y a las mutaciones sociotécnicas experimentadas, la descripción sobre los efectos de cada ciclo específico de innovación por parte de los discursos difusores suele ser redundante, desde la

CARLOS COLINA

revolución microelectrónica de los años setenta, la teoría de la sociedad de la información de los años ochenta, la irrupción de la web en los noventa, la emergencia de las redes sociales en el nuevo milenio, la inteligencia artificial hace un lustro o el anuncio reciente de la computación cuántica. Para nosotros, la idea sería matizar y trascender el plano descriptivo, en la consideración de las últimas tecnologías emergentes, concentrándonos en aquellas que se han masificado en la actualidad, como la IA generativa. Hemos de librarnos del riesgo de una futurología desbordada y especulativa. De momento, repitamos un poco: los cambios serán generales y no se circunscribirán a ningún área de actividad. Como siempre, existen magníficas oportunidades que hemos de aprovechar y riesgos que deberíamos evitar. En el caso de las tecnologías disruptivas más recientes, cabe estimular la innovación de manera responsable. Nos interesa, por ejemplo, una IA beneficiosa, fiable, transparente y segura, tal como lo plantea la institucionalidad europea *ad hoc*.

Paradójicamente, la estrategia comunicacional de los discursos difusores puede oscilar entre la amplificación de los beneficios que nos fascinan, y la suscitación de miedos, relacionados a eventuales riesgos existenciales. Las controversias actuales tienen un carácter distinto a las que se desarrollaron en torno a la tecnociencia del siglo veinte. En realidad, no podemos partir literalmente de lo que enuncian estos discursos, ni en lo que plantean como ventajas, ni en lo que apuntan como desventajas, pero tampoco del discurso crítico tradicional, rotundamente ideologizado y sesgado negativamente, incluso a nivel metodológico. Por ejemplo, la propuesta de una agenda de investigación centrada en los incidentes de la IA, es decir, en los ejemplos en que ha fallado y ha suscitado controversias (Shaffer, T.2023). Cualquier análisis crítico ha avanzar hacia afirmaciones matizadas que superen cualquier binarismo y nos permitan acercarnos a la complejidad de la realidad.

Más allá de las disciplinas

El primer reto que confrontamos en la comunicología contemporánea es epistemológico y nos convoca a la humildad cognoscitiva. Ese es el primer llamamiento del paradigma de la complejidad. En realidad, si bien la tecnología avanzada, como ciencia aplicada, nos parece mágica, tal como planteó en su momento Arthur Clarke, aún podemos re-citar el axioma del desconocimiento socrático. Los logros de la ciencia moderna y contemporánea son colosales pero todavía falta explicar la mayoría abrumadora del universo. En efecto, no se conocen que partículas elementales conforman a la materia y energía oscuras, accesibles únicamente por vía indirecta e inferencial.

En general, es loable un conocimiento multidimensional de los fenómenos pero nunca será completo y total. La mecánica relativista estableció que la observación depende del punto de vista del observador. La mecánica cuántica determinó que la medición establece lo que se observará, es decir, transforma un elemento indeterminado

CARLOS COLINA

en conocido. En cada experimento hay un componente aleatorio que se convierte en un resultado muy preciso y concreto. La medición y el colapso de onda, convierten el estado en conocido⁵. En esta dirección, Niels Bohr plantea que en la descripción de un sistema cuántico, debemos incluir la pormenorización de todo el dispositivo experimental. “La misma teoría establece predice dos tipos de evoluciones distintas, mientras no se mide y mientras se mide” (Cabello, A. Fundoro1.28.03.2023). Según la interpretación de Copenhague (Heisenberg-Bohr), la indeterminación no es epistémica, sino ontológica, es decir, no se debe a limitaciones tecnológicas de la ciencia y los científicos. El azar es intrínseco y no podemos predecir qué ocurrirá en el futuro. En los sistemas más elementales sólo podemos establecer probabilidades (Hirsch, J.G. ICN-UNAM. 04.10.2022). Ahora bien, tal como lo han indicado diversos autores, esto es una gigantesca veta de oportunidad para el ser humano, su intencionalidad y su libre albedrío. Para Anton Zeller, Premio Nobel 2022 en Física, no es que en algunos casos no podamos conocer porque sucede una cosa, es que el resultado es siempre aleatorio porque la causa no existe (Sanchíz, 24.11.2012).

El principio de indeterminación de Heisenberg y el teorema de incompletitud de Godel, establecieron cotos a nuestros logros cognoscitivos a nivel empírico y deductivo, respectivamente. Estas dos mecánicas superaron obstáculos epistemológicos relevantes. No se puede establecer la velocidad y la posición de la partícula al mismo tiempo. No todo es observable y perceptible a través de los sentidos ni tampoco representable a través de imágenes y el lenguaje natural. La función de onda y el espacio-tiempo son representaciones matemáticas.

La linealidad del mecanicismo clásico se ha roto y la causalidad puede introducir variantes a partir de la no-linealidad, el principio de no-localidad y el entrelazamiento cuántico, en donde dos partículas pueden afectarse mutua e instantáneamente a distancia en sus respectivos estados. En ciertos sistemas controlados experimentalmente, y sin pérdida de información por el camino- debido a "tropiezos"-, podemos medir ciertas propiedades de dos fotones⁶ muy separados, tales como su orientación o polarización. En realidad, sus estados serán aleatorios pero al medirlos estarán sincronizados y correlacionados, como Tertuliano Máximo Afonso y su sosia en *El hombre duplicado* de José Saramago.

La causalidad clásica suscribe el principio de localidad, pero el indeterminismo lo viola (Wojtaszczyk, P. Ieonos. 04.12.2021). En el año 1982, en un Laboratorio de óptica, Allan Aspect (Premio Nobel,2022) confirmó

⁵ “En realidad, nunca observamos directamente ondas, ni interferencias, las inferimos de modo indirecto. Cuando observamos la posición de cada electrón, lo vemos con características de partícula porque la función de onda acaba de colapsar en el proceso de medición. El electrón estaba antes en una situación de posibilidades o estado de superposición”.

“Las partículas no poseen las propiedades de posición y velocidad antes de ser medidas. En efecto, las adquieren en el momento de la medición. Nuestros instrumentos han sido diseñados para medir esas variables”. (Wojtaszczyk, Pascal. Ieonos,06.07.2024)

⁶ Los fotones son las partículas portadoras de la luz visible, la luz ultravioleta, la luz infrarroja, los rayos X, los rayos gamma y todas las formas de radiación electromagnética. Como todos los cuantos, el fotón presenta tanto propiedades corpusculares como ondulatorias.

CARLOS COLINA

las predicciones iniciales sobre interacciones instantáneas a distancia, descartando que sean efectos fantasmagóricos, tal como lo había expresado Einstein. Entre las decenas de interpretaciones cuánticas, los destacados físicos Huw Price y Ken Wharton (18.03.2023) han planteado la controvertida hipótesis de la retrocausalidad, según el cual un efecto puede preceder a su causa, es decir, acciones presentes podrían incidir en eventos pasados, al menos en el mundo subatómico.

Los cuatro problemas epistemológicos que surgieron con la cuántica son: (I) la medida: problema que afectó el ideal determinista y la objetividad clásica; (II) el colapso de la función de onda: problema que perturbó la objetividad y el determinismo físico; (III) la dualidad: problema ondulatorio de objetos corpusculares, (IV) representacionismo pictórico: problema que derribó la descripción de la realidad bajo el ideal cartesiano (espacio, tiempo, figura y movimiento)....

Hay, en suma, y como se pudo apreciar, dos grandes actitudes: (I) o bien considerar lo revelado por la física cuántica como verdades primeras y absolutas a las cuales se deben subordinar todas las reflexiones epistemológicas y filosóficas, o bien (II) considerar, al contrario, que los formalismos y conceptos — sumamente abstractos — de la física cuántica no pueden imponer verdades ontológicas. (Yaccuzzi, V.2019:2,33).

Ahora bien, no podemos hablar de la mecánica cuántica a secas, porque desde que se constituyó hace más de nueve décadas, ha estado atravesada por el debate y sus interpretaciones alcanzan hoy día nada menos que la cifra de cinco decenas. “. Por una parte, están las concepciones que defienden que la teoría hace referencia a una realidad física real, por otra parte, las visiones que proponen que es sólo una manera de entender la naturaleza.” (Cabello, A. Fundoro1. 28.03.2023). Ciertas disputas claves permanecen abiertas. En todo caso, no tendríamos a identificarnos con la interpretación pragmática, instrumentalista y positivista que traduce la expresión “cállate y calcula”, tradicionalmente asociada al Premio Nobel (1965) en física Richard Feynman, utilísima en su ámbito de origen, pero no en el nuestro, que mantiene ciertas características distintivas.

El anteriormente denominado paradigma emergente se consolida en las últimas décadas del siglo XX y rompe con el paradigma clásico de la simplificación que operaba a partir de una lógica disyuntura-reductora. Es una nueva racionalidad científica que se cimenta en una serie de axiomas que se enuncian a continuación de manera sucinta.

CARLOS COLINA

El principio del bucle recursivo alude a la causalidad en bucle o retroacción, en donde el efecto retroactúa en la causa y la modifica. La autonomía es indisoluble de la dependencia y ello explica el principio de auto-eco-explicación. En ese sentido, un fenómeno autónomo debe relacionarse con su entorno o ecosistema. El importantísimo principio de emergencia alude a fenómenos que siempre son mucho más que la suma de sus partes. El principio hologramático nos indica que el todo está en sus partes y éstas últimas en el todo. Desde una perspectiva constructivista, hablamos también del principio de reintroducción del sujeto cognoscente en todo conocimiento, que no es más que una traducción-reconstrucción por un cerebro a partir de estímulos o signos captados por los sentidos. El error es parte de estos procesos. El principio de borrosidad nos dice que nuestras nociones no son claras y distintas a la manera cartesiana. El principio dialógico vincula como complementarios a dos principios que anteriormente eran considerados exclusivamente antagónicos. Este conduce a la noción de *unitas multiplex* o unidualidad compleja: unidad de lo diverso. Todos los principios enumerados nos conducen a la perentoriedad de una visión poliocular para comprender y explicar cualquier sistema dinámico.

En realidad, la complejidad es también indeterminación (Maldonado, C.2024). A nivel subatómico, la existencia es probable y la determinación de los estados de los fenómenos no es precisa, es decir, no hay certeza ontológica (Vallejo, A. 2005). La física contemporánea del devenir se interesa, sobre todo, por los sistemas abiertos alejados del equilibrio, caóticos, inestables, irreversibles, aleatorios, probables e impredecibles, que pueden dar lugar a bifurcaciones (Prigoyine, I.1997). Y dicho sea con énfasis, hace tiempo que el denostado pensamiento posmoderno, en concordancia con la nueva manera de hacer ciencia, acogió la incertidumbre y abordó la diferencia y los bordes de la campana gaussiana. Al deconstruir los efectos nefastos de la razón mutilante y rescatar una razón sensible, comenzó el camino de desmoronamiento de los dualismos reductores.

No podemos afrontar nuestra tarea desde nuestra disciplina especializada de manera exclusiva, sino con el concurso de otras ciencias y saberes, tales como la sociología, la antropología, la filosofía y las neurociencias cognitivas, en donde estas dos últimas se deberían retroalimentar intensamente (Romero, G.12.12.2016). La perspectiva transdisciplinaria es imprescindible y una necesidad perentoria para una realidad más parecida a un polisistema que a la figura lograda con un Lego, y en donde existen fenómenos autopoéticos, tales como aquellos que estuvieron presentes en la generación y recreación de la red de redes.

Ahora bien, habría que trascender la mera enunciación de lo transdisciplinario y diseñar metodologías *ad hoc* que la operacionalicen. La transdisciplinaria tiene sus bases en la multi, poli o pluridisciplinaria y en la interdisciplinaria, pero pretende ir más allá y generar una nueva articulación de saberes, saliéndose del marco disciplinar. No es un simple proyecto común de un equipo de trabajo donde aún pesa demasiado el conocimiento disciplinar. La investigación transdisciplinaria aborda varios niveles de realidad a la vez y no sólo uno, y mucho

CARLOS COLINA

menos un fragmento. "La transdisciplinariedad, consiste como el prefijo 'trans' indica, a lo que está a la vez entre, a través y más allá de toda disciplina. Su objetivo o finalidad es la comprensión del mundo actual, donde uno de sus imperativos es la unidad del conocimiento" (Nicolescu, 1996, 38, citado por Osorio, S.2012). La transdisciplinariedad se rige por la lógica formal del físico Stéphane Lupasco que incorpora el principio del "tercero incluido", en contraposición al tercero excluido de raigambre aristotélica⁷. Es un planteamiento de mediados del siglo XX que establece una lógica matematizable, no contradictoria y multivalente de tres valores: A, no-A y T. Existe un tercer término T, que es simultáneamente A y no-A, situado en un nivel de realidad distinto a los primeros términos y, por tanto, permite la permeabilidad hacia los otros niveles contiguos de la realidad (Max-Neef, M.2004). En un plano más pragmático y concreto, pero nunca exento de teoría, queda mucho por definir cuáles serían las reglas de un equipo transdisciplinar y que pasa cuando la investigación es adelantada por un solo individuo.

La sinergia de las tecnologías emergentes

Las comunicaciones están siendo impactadas y lo serán aún más en el futuro, por el nuevo paradigma tecnológico, relacionado con la denominada cuarta revolución industrial, y que integra la nanotecnologías, las biotecnologías, las infotecnologías y las cognotecnologías (NBIC). Esta sinergia tecnológica comporta impactos que deben ser estudiados por ciencias variopintas. Además de las tecnologías mencionadas, podemos mencionar el internet de las cosas (IoT), los vehículos autónomos, la impresión 3D para la fabricación aditiva, la ciencia de materiales, el almacenamiento de energía, el Big Data, la computación cuántica, el *blockchain* y su encriptación segura, la proliferación de sensores y de la robótica avanzada, con autómatas que son cada vez más adaptables y flexibles y presuponen un diseño biomimético, inspirado en las estructuras biológicas.

Entre las importantes y novedosas disciplinas científicas correlacionadas con los albores de esta nueva revolución industrial, podemos mencionar a la biología computacional, la biología sintética y la química cuántica⁸. La primera apunta a una comprensión más profunda del ácido desoxirribonucleico (ADN)⁹ y el ácido ribonucleico (ARN)¹⁰ a través del cálculo fino.

⁷ La lógica clásica-aristotélica, está construida sobre tres axiomas: 1. El axioma de identidad: A es A. 2. El axioma de la no contradicción: A no es no-A. 3. El axioma del tercero excluido: No existe un tercer término T, que sea simultáneamente A y no-A.

⁸ La química cuántica es una rama de la química computacional. Esta última aplica conjuntamente métodos clásicos y cuánticos, a diferencia de la primera, que emplea las herramientas específicas de su especialidad. Ambas permiten una comprensión más profunda de la materia mediante el análisis de sistemas a nivel atómico y molecular, lo cual les permite crear nuevos materiales y diseñar medicamentos más eficientes.

⁹ ADN. Molécula contentiva de la información genética de los organismos y que es clave en su desarrollo y funcionamiento.

¹⁰ ARN. Molécula que se ubica en todas las células y que tiene funciones relacionadas con la síntesis de proteínas.

CARLOS COLINA

La cuarta revolución industrial está dinamizada por intensas y aceleradas innovaciones, en diversos campos y dominios, y que son precisamente el fruto de interdependencias entre diferentes tecnologías. La mayoría de los nuevos desarrollos se basan en las potencialidades de la digitalización y las TIC, pero los impulsores tecnológicos, constituidos en grupos físicos, digitales y biológicos están intensamente interrelacionados y se benefician de la transferencia de descubrimientos y capacidades. Además de su amplitud y de la alta velocidad de difusión de los disruptores tecnológicos”...Es la fusión de estas tecnologías y su interacción a través de los dominios físicos, digitales y biológicos lo que hace que la cuarta revolución industrial sea fundamentalmente diferente de las anteriores..”(Schwab, K. 2016:12).

Un ejemplo conspicuo de concurrencia lo constituyen las plataformas tecnológicas de las redes sociales, en donde los algoritmos operan con la IA¹¹ y ciertos avances de las neurociencias cognitivas, en la búsqueda de la implicación del usuario, secuestrando nuestra atención y manipulando nuestras vulnerabilidades. Otra importante confluencia tecnológica es la que se está dando entre la IA y la tecnología cuántica, que pasó de su aporte científico y epistemológico en los últimos años de la tercera década del siglo XX al desarrollo de aplicaciones concretas, a partir de sus últimas décadas. No es otra cosa que el tránsito del conocimiento de lo más elemental de la materia a la manipulación y control preciso de la escala subatómica, y el aprovechamiento de sus cualidades fundamentales tales como el entrelazamiento y la superposición. Para el catedrático de física teórica José Ignacio La Torre, este binomio está conformando un bloque que condicionará la geoestrategia política mundial, tal como lo ha hecho la energía nuclear (Arpa Talks #1,15.09.2020). Las cuantiosas inversiones en investigación estatal y privada dan cuenta de la importancia asignada a esta tecnología emergente.

Buena parte del PIB de los países avanzados ya está basado, en última instancia, en los rudimentos de la mecánica cuántica, verbigracia, la industria de semiconductores, comunicaciones digitales, microscopía electrónica, medicina avanzada personalizada (resonancia magnética, tomografía computarizada, radiaciones), relojes atómicos, criptografía cuántica, optimización empresarial, entre otros. Los transistores, inventados en los Laboratorios Bell (1947), sentaron las bases de la miniaturización y hoy día están presentes, integrados en chips, en muchos artefactos electrónicos, incluidos los teléfonos móviles celulares. “Cada segundo se fabrican billones de esta neurona electrónica de la sociedad” (Muga, G. Fundoro2, 28.03.2023.). En la vida cotidiana de casi cualquier país del orbe, podemos mencionar innumerables aplicaciones, aparte de las ya mencionadas. La tostadora de nuestro desayuno para comenzar el día y el itinerario siguiente. Cuando salimos a la calle, los GPS que usamos para orientarnos, funcionan con relojes atómicos ubicados en satélites. Podemos mencionar, asimismo, los paneles

¹¹ Las figuras de Alaing Turing, Marvin Minsky y John McCarthy son claves en la conformación del concepto de IA, pero sobre todo, se le atribuye al último y a su Conferencia de Dartmouth College, en New Hampspire, USA,1953.

CARLOS COLINA

solares que avistamos en las azoteas, si vivimos en una ciudad sostenible. Si entramos a un local, las puertas de apertura automática responden, en última instancia, a principios cuánticos. Igualmente, en la oficina, la iluminación de las bombillas Led, el pendrive que insertamos en un ordenador y su conexión por fibra óptica (el láser). Y estamos en la infancia de la mecánica cuántica, de la IA y de la ciencia (Latorre, Arpa Talks #1,15.09.2020).

Por otra parte, para el director del Instituto Max-Planck de Óptica Cuántica, Juan Ignacio Cirac (2024), cuando se atraviese la frontera tecnológica de la tecnología cuántica y se aplique de manera generalizada a la computación y a las comunicaciones, se producirá una disrupción análoga a otras innovaciones de significación histórica. En este caso, la unidad fundamental de la computación deja de ser el bit y pasa a ser el qubit. Es decir, se transita de un sistema binario a otro terciario, con una potencia de cálculo enorme y una capacidad de resolver problemas hipercomplejos, intratables hasta ahora y a gran velocidad. Empero, diversos autores coinciden en que queda aún mucho camino por recorrer. Para el también co-director del Centro de Ciencias y Tecnologías Cuánticas de Múnich, tal como ha ocurrido con otras innovaciones, esta tecnología se suele vender como una panacea, pero eso está lejos de la realidad. Entre sus aplicaciones actuales encontramos la simulación de nuevos materiales, estudios químicos de conformación de fármacos, criptografía, ciberseguridad y aceleración del entrenamiento de modelos de *machine learning* (IA). En cuanto al ordenador cuántico, hoy día, se aplica a la resolución de problemas muy específicos. Para Latorre, la computación cuántica es muy buena para resolver problemas de “pocos datos” y de cálculos muy intensos. “Si tienes problemas de muchos datos y bajo cálculo, lo mejor es un super-ordenador clásico”. Pero existe una computación híbrida, en donde el problema se resuelve parcialmente en cada uno de estos tipos de máquinas.

Paradójicamente, desde el mismo paradigma de la complejidad, cierto resabio antropocéntrico definió al ser humano como un ser sociocultural, psicológico, biológico y también físico, pero excluyó su dimensión técnica, que hemos de reincorporar. La noción antropológica de ser humano ha de avanzar, aunque para permanecer como una problemática abierta. En todo caso, en las últimas décadas se ha intensificado el proceso de cyborgización y el carácter de la ontología resultante.

Ontología Cyborg.

En efecto, desde la segunda mitad del siglo veinte, la ontología humana evoluciona aceleradamente hacia una realidad ciborg que combina lo orgánico y lo inorgánico, a través de variadas tecnologías. En Francia, el 25 de febrero de 1957, los médicos franceses de origen argelino André Djourno y Charles Eyries realizaron el primer

implante coclear del mundo. En Suecia, en el año 1958, el Dr. Ake Senning consiguió implantar con cierto éxito un pequeño estimulador eléctrico o marcapasos bajo la piel del paciente.

Las prótesis oculares, dentales, las extremidades sustitutas, y los exoesqueletos tienen antecedentes históricos remotos, pero los exoesqueletos mecánicos y robóticos comienzan a desarrollarse a partir de la década de los años sesenta. Con antecedentes a comienzos de siglo, la fase moderna de la neuromodulación comenzó a principios de esa misma década. La neuromodulación es la intervención en el funcionamiento del sistema nervioso central y periférico, modificando la actividad eléctrica o química de las células, a través de un conjunto de técnicas *ad hoc*. Los neuroestimuladores se insertan quirúrgicamente debajo de la piel y se emplean para tratar una variedad de trastornos y afecciones neurológicas, tales como el dolor crónico o los trastornos del movimiento. Los implantes neuronales como la estimulación cerebral profunda y la estimulación del nervio vago se han convertido en soluciones para pacientes con Parkinson y depresión clínica, respectivamente. Por otra parte, para la *diabetes mellitus*, en el año 1970 se utilizó por primera vez un infusor continuo subcutáneo de insulina (ICSI), también conocido como bomba de insulina.

Los órganos artificiales biohíbridos, los nanorobot médicos y la realidad aumentada implantable a través de lentes de contacto están en plena fase de experimentación. Algunos autores consideran que la ingesta de medicamentos que garantiza la vida a los enfermos crónicos y el estado de bienestar de los pacientes psiquiátricos, son otras manifestaciones de esta realidad híbrida.

La realidad cyborg también se expresa en los procesos de transgenerización. La transformación de la estadounidense Christine Jorgensen se produjo entre los años 1951 y 1952, entre Dinamarca y USA. *The New York Daily News* la presentó como la primera persona sometida a una intervención de reasignación de sexo, pero realmente eso ocurrió en los primeros años treinta (1931-1933) con la artista danesa Lili Elbe en el Instituto de Investigación Sexual del médico y sexólogo judío-alemán Magnus Hirschfeld y en la clínica municipal para mujeres de Dresde, bajo la dirección del doctor Kurt Warnekros.

La transgenerización implica tratamiento hormonal y, en algunos casos, la cirugía de reasignación sexual de las personas. En palabras de Paul Preciado (2008), estaríamos ante la cyborgización farmacológica y los modos de subjetivación concomitantes del *tecno-género*.

Asimismo, encontramos otra modalidad de ciborgización en las redes sociales, que superponen lo técnico y lo social en sistemas únicos, y en el uso del teléfono móvil celular como prótesis funcional y simbólica. En la actualidad, la antropología puede concebir a la adquisición adolescente del teléfono móvil celular como el rito de iniciación a la adultez. Por cierto, el lanzamiento publicitario en USA del *IA Pin* de la empresa *Humane* promete

CARLOS COLINA

desplazar a los *smartphones*, pero falta tiempo para establecer el futuro de este broche tecnológico multifuncional (*wearable*) que por ahora muestra limitaciones en su software (Chokkattu, Julian, 11.04.2024).

Desde hace tiempo, el humanismo tradicional ha hecho aguas ante la contundente evidencia de que la técnica es una de nuestras dimensiones constitutivas. “No hay hombre sin técnica” (Ortega y Gasset, 1997:41). De hecho, el que los ordenadores y en especial, el teléfono móvil celular actúen como extensores cerebrales, se evidencia cuando, por cualquier motivo, carecemos de ellos. Nos sentimos incompletos. Empero, no sabemos si será reemplazado y en ese caso hipotético, por cual artilugio, pero sí podemos prever que el proceso de imbricación aludida proseguirá o quizá, aumentará.

En su momento, la concepción antropológica de Ortega y Gasset superó la noción de la técnica como algo intrínsecamente negativo y como un añadido más, para pasar a ser un elemento positivo y constructivo (Martínez Castelló, J.M. FiloeducUV, 11.03.2022). No obstante, esto no debe conducirnos a suscribir ahora otro reduccionismo, es decir, hemos de acoger lo que Ortega y Gasset aporta y eludir sus límites. En realidad, el ser humano es una suerte de centauro tecnológico (Ortega y Gasset, 1997:47), con un componente inmerso en la naturaleza y otro componente técnico, pero este último no tendría que ser concebido como “extranatural” o “antinatural”, tal como lo concibe el ilustre filósofo español. La técnica como “extrañamiento” y desvinculación de la naturaleza es una modalidad relacional occidental que ha traído nefastas consecuencias, pero no es una forma de vinculación necesaria ni universal. Naturaleza/sobrenaturaleza es uno de los dualismos que hereda, por cierto, el transhumanismo y que, entre tantos otros, habría que superar. La inversión de la relación sujeto/medio debe dejar paso a cierta negociación con el entorno. En realidad, la sobrenaturaleza no logra trascender plenamente a la naturaleza y existen distintas maneras de reformarla. Psique y cuerpo también nos constituyen y no son “cosas” fijas y predeterminadas para siempre, tal como lo plantea el ensayista español perspectivista. El que pensemos también con el cuerpo no es sólo una acertada reflexión filosófica, es una realidad ontológica demostrada por las neurociencias. Existe una importante relación entre el cerebro y el resto de nuestro organismo (Castellanos, N. 20221). El funcionamiento del sistema nervioso central implica ejes y relaciones bidireccionales cerebro-corazón, cerebro-intestino y cerebro-sistema respiratorio. De esta manera se habla, por ejemplo, del intestino-cerebro, de las neuronas del corazón y de la neuroanatomía de la respiración. La relación entre el cerebro y el corazón sería la responsable de la subjetividad o “representación interna de la realidad” (Castellanos, N. 25/01/2023.). Nuestra comunicación es también biológica, no sólo es intelectual, prepone la sincronización e interinfluencia entre nuestros cerebros pero también entre nuestros corazones, en términos fisiológicos y sistémicos. Dicho sea de paso, el racionalvitalismo orteguiano deja atrás a los “instintos”, ahora “gobernados” por la razón y la voluntad.

CARLOS COLINA

Ortega y Gasset afirma lúcidamente que uno de los factores que diferencia al ser humano del resto de los animales, es su inteligencia fantástica, que es una precondition de la técnica, así como lo es también el proyecto vital. La vida es un proyecto, encontrarse en una circunstancia y salvarla. Hemos de resolver nuestro dilema existencial y hacernos nuestra propia vida, es decir, autofabricarnos. El ser humano es un programa abierto; “un ente cuyo ser consiste no en lo que ya es sino en que aún no es, un ser que consiste en aún no ser” (48). No nos conformamos con el estar, sino que buscamos bienestar. La técnica nos ahorra esfuerzos, nos hace la vida más fácil y nos regala tiempo para pensar y fantasear con lo que queremos ser y mirar hacia nuestro mundo interior. La técnica crea posibilidades que no existen, en concordancia con la necesidad auténticamente humana de lo superfluo. El proyecto vital antecede y suscita a la técnica. Ahora bien, si el ser humano se caracteriza por su capacidad de elegir con inteligencia y fantasía, eso nos conduce a un camino ético que tiene que incluir también a los sistemas tecnológicos. Si somos *elegans* y *intellegans* (106), también somos libres y éticos. Por lo menos el peligro nuclear y el calentamiento global deben conducirnos, evidentemente, a una evaluación equilibrada de la ciencia y la tecnología. Nos toca rescatar las nociones de responsabilidad y límites, nodales en la ética clásica, y plenamente vigentes.

Indudablemente central y crucial es el postulado general de Marshall McLuhan sobre la tecnología como extensión y amplificación de las habilidades humanas, físicas o psíquicas. Por otra parte, con cada innovación se generan también amputaciones y el dolor respectivo a esas pérdidas. El principio general de este impacto dual de la tecnología está presente en toda su obra (Colina, C.1993). Como axioma general es plenamente reivindicable, aunque no así su descripción en detalle del efecto específico de cada tecnología. A la larga, lo relevante sería discutir sería que habilidades es pertinente desarrollar con la tecnología y cuales estamos dispuestos a perder en el proceso.

Quizá cabe redefinir la misma noción de inteligencia, a la luz de los descubrimientos de la biosemiótica, la zoosemiótica y la etología, y de la irrupción de la inteligencia artificial. En realidad, hemos abordado la inteligencia con poca inteligencia, pensándola sesgadamente a partir del antropocentrismo. En el caso de la IA, la noción de *inteligencia ajena* de Harari (2024), apunta en la línea de su reformulación. Para este autor, paradójicamente, la inteligencia y la consciencia¹² son cosas diferentes. Por cierto, esta distinción está ausente, confusamente, entre quienes piensan que los ordenadores no pueden tomar decisiones. En realidad, la IA estaría evolucionado hacia un tipo de inteligencia diferente a la propiamente humana (Loc.Cit.). Dentro de un paradigma coevolutivo, la IA aparece como una gran oportunidad para ampliar nuestras capacidades intelectivas y creativas. Es la llamada *inteligencia aumentada o inteligencia híbrida*, en donde la IA, en lugar de reemplazar al ser humano,

¹² A pesar de que la consciencia es un área de reflexión que puede retrotraerse a la antigüedad clásica, aún no conocemos exactamente su origen.

CARLOS COLINA

funge de herramienta eficiente en la identificación de patrones, la automatización de tareas repetitivas y la personalización de las experiencias; aumentando la productividad y facilitando la toma de decisiones.

Para Andrés Ortega (2023), es un error básico comparar siempre la inteligencia técnica con la humana. A diferencia de esta última, la IA establece correlaciones, no explicaciones. “Concretamente la IA generativa está basada en LLM (*Large Language Models* o modelos grandes de lenguaje). Se trata de una inteligencia estadística o correlacional. Para Emily Bender estamos hablando de Loros estocásticos (aleatorios). La máquina no sabe lo que dice ni que habla con un humano, no es consciente. Pero nos supera en muchos aspectos” (42). Para el Dr. Luis Manuel Hernandez Ramos (07.10.2024), coordinador de postgrado de la Escuela de Computacion de la Universidad Central de Venezuela existen distintos fundamentos de base para varios tipos de IA, los cuales siguen variadas funciones matemáticas

Iluminar las cajas negras de la vida cotidiana de hoy día es una tarea difícil y a veces imposible para los que no somos tecnólogos. No obstante, nos toca intentarlo en el plano de las interacciones humanas con la tecnología.

Una comunicología sin modelos singulares

Los cambios epistemológicos y ontológicos referidos anteriormente, nos plantean también desafíos teóricos. En primer lugar, nos obligan a reconstruir a una comunicología de la complejidad, sin modelos en singular, aquellos que concentraron tantos esfuerzos y búsquedas de numerosos intelectuales en el siglo veinte. El carácter altamente intrincado de los fenómenos comunicativos hace impensable que hoy día podamos apelar a un modelo único y omniexplicativo. A pesar de las aspiraciones de las estructuras de saber-poder académico, los modelos únicos no funcionaron nunca en el pasado y mucho menos ahora. De lo que se trata es de re-construir una comunicología que rompa con viejas problemáticas ya superadas, es decir, que formule otras preguntas y asome algunas respuestas novedosas.

Los modelos tradicionales, clásicos y unilineales de la comunicación atravesaron la reflexión de nuestro objeto de estudio por mucho tiempo, ya sea total o parcialmente, exportando sus categorías de análisis. El modelo de Shannon y Weaver tuvo un influjo extraordinario, inclusive en ciertos modelos semióticos y, por tanto, cualitativos, como el modelo de Jakobson, aunque a decir verdad su concepción original obviaba la significación y se centraba en la cuantificación y eficiencia de la comunicación. Los cinco elementos que incluye el esquema de la Teoría Matemática de la Comunicación tuvieron una impronta paradigmática: *Fuente, Transmisor, Canal, Receptor y Destino*. El modelo de Laswell y sus preguntas claves, se incrustó en buena parte de la investigación universitaria y/o corporativa. *Quién, dice que, a través de que canal, con qué efectos.*

CARLOS COLINA

Las mutaciones epistémicas y sociotécnicas condujeron a que los modelos tradicionales hicieran aguas, aunque bien podrían aplicarse aún, parcial y marginalmente, a fenómenos muy circunscritos, como los medios de difusión masiva. Empero, estamos hablando de casos y lecturas muy puntuales porque la convergencia tecnológica atraviesa todas las esferas. Los modelos de las mediaciones incorporaron la multicausalidad y la complejidad acumulada y heredada de la *communication research*, pero hoy día la mediación está dando paso a su coexistencia con la agencia, por lo cual, si bien su aplicación puede ser más extensa, necesita complementación, como siempre ha ocurrido con cualquier modelo. La vieja confrontación entre teoría crítica y las perspectivas positivistas-funcionalistas, enmascaraba su adscripción común al determinismo de la ciencia clásica, en unos casos para ver una “dominación total”, en otros, para identificar pura adaptación y armonía, minimizando los conflictos.

En las primeras décadas de este milenio, ante el auge de las redes sociales, el modelo de la autocomunicación de masas de Manuel Castells (2009), se posicionó como alternativa al anquilosamiento de los antiguos esquemas de interpretación. Si antes se hablaba del modelo de *broadcasting* de uno a muchos, ahora se identifica un flujo de muchos a muchos, en donde aparece el intercambio de roles comunicativos y surge el prosumidor. Con la eclosión de la nueva ola de IA y sus algoritmos, el fenómeno comunicativo se ha tornado aún más complejo y este modelo de la autocomunicación sigue siendo válido con matizaciones en ciertos ámbitos.

Actualmente, resulta necesario explorar modelos reticulares, recursivos y abiertos para unas comunicaciones multimodales, multimedia y transmedia. Modelos que serán válidos en ciertos campos pero no en otros.

El modelo de la autocomunicación dio ya cuenta del intercambio de roles entre los actores de la comunicación y del surgimiento del prosumidor, que no se limita a recibir mensajes sino que también los crea y difunde. No obstante, la IA impulsa ahora la reconfiguración definitiva del sistema de la comunicación.

Como producto de la ciborgización, los componentes o subsistemas del sistema de la comunicación, se incorporan en un proceso de indiferenciación e hibridación, a contracorriente de uno de los postulados de la teoría de sistemas del sociólogo alemán Niklas Luhmann que establece la tendencia a la diferenciación. En algunos casos, en lugar de interdependencia y afectación cabría hablar de superposición o fusión. El actor y el canal se imbrican en el ciborg y la comunicación se bifurca en endocomunicación y exocomunicación. De esta manera, los cambios tecnológicos y paradigmáticos reclaman que acudamos a la biosemiótica, para dar cuenta del flujo de información entre nuestras prótesis y nuestros órganos biológicos.

La IA deja de ser un medio, exclusivamente, y pasa a ser agente y actor de la comunicación, en la medida que toma decisiones y ejecuta acciones de manera autónoma, luego de un aprendizaje automático (machine

learning/deeplearning) Más allá de los papeles tradicionales de Ego y alter de la comunicación, el usuario interactúa ahora también con objetos inteligentes.

Las IA constituyen agentes muy poderosos que se han transformado en miembros de pleno derecho de las redes digitales. En algunos casos, la exploración y explicación exacta de los procesos decisionales de aquellas IA que están basadas en redes neurales puede ser un objetivo inalcanzable para los mismos especialistas. La conclusión fundamental de *Nexus*, el libro más reciente de Yuval Noah Harari es que "...la aparición de los ordenadores capaces de perseguir objetivos y de tomar decisiones por sí mismos cambia la estructura esencial de nuestra red de información"(2024:353).

Con la emergencia de las redes sociales, han surgido modalidades ciborg de producción de información y conocimiento mediadas, con menor o mayor peso de la tecnología, a través de multitudes inteligentes (Howard Rheingold), inteligencia colectiva (Pierre Lévy) o conectiva (Derrick Kerckhove), o mediante el uso la inteligencia artificial (ChatGPT).

El desarrollo de las TIC y de las redes sociales ha coadyuvado a la estructuración reticular de la sociedad, en diferentes niveles de análisis, ora globalmente, ora localmente, en donde encontramos sociedades atravesadas por ciudades digitales (Smartcities) y por la internet de la cosas, que es, en suma, su infraestructura básica. A esto debemos agregar, la Internet de Todo, donde la conexión inteligente con la red de redes incluye también a personas, procesos y datos. La IoT está transformando a un sinnúmero de objetos físicos cotidianos en artilugios virtuales inteligentes y ha incorporado asistentes como Alexa o Gemini, entre otros. De esta manera, objetos tradicionales actualizados y nuevos artefactos y gadgets digitales concurren en el nuevo entorno. En el entorno sociotécnico, encontramos interfaces máquina-máquina e interfaces usuario-máquina que permiten a nuestro sistema nervioso comunicarse con otros tipos de inteligencia.

En lo referido al sistema de la comunicación, podemos hablar del renovado papel del entorno y del carácter crecientemente sistémico de la sociedad y de las comunicaciones. A esto debemos agregar la proliferación de metaversos de realidad aumentada y realidad virtual, es decir, microuniversos virtuales con experiencias inmersivas, sobre todo en el campo del entretenimiento pero también en el área educativa y laboral. Ahora bien, en la reivindicación del entorno es perentoria la revisión de los planteamientos de McLuhan y de los autores más actuales de la ecología de los medios. El medio también es el mensaje y la ecología no puede ser exclusivamente mediática. No debe soslayarse el estudio de los discursos. El medio también es el mensaje pero no de manera exclusiva. Debe superarse el determinismo tecnológico y el mediacentrismo de la noción de ecosistema mediático y hemos de transitar hacia una categoría de ecosistema sociocultural que no excluya al ambiente.

Multivalencia digital.

La tecnología en general y, especialmente, la tecnología digital es multivalente. No podemos verla como una herramienta simple, con efectos dicotómicos según el uso, porque imprime siempre un modo de vida. Cada tecnología establece un determinado orden, habilitando ciertos cursos de acción y obturando otros. Por ejemplo, las redes sociales, independientemente de su utilización específica, predeterminan unas modalidades de vínculos y mediaciones culturales y comunicacionales.

No obstante, eso no nos exime de preocuparnos por el uso, que sigue teniendo un gran peso en las consecuencias. Las redes sociales pueden ser usadas en sentido libertario, como ocurrió en la Primera Árabe y en tantas manifestaciones de resistencia en contra de regímenes autoritarios, pero también pueden ser empleadas para el control totalitario, tal como ocurre en China con su sistema de puntuación conductual. Asimismo, el software conforma y posibilita una determinada forma de sociabilidad y comunicación, y una cultura digital común, única desde el punto de vista histórico, por lo menos, antes de una eventual fragmentación de Internet. Las nociones de espacio público, privado e íntimo ya no son lo que eran en otrora.

Los códigos digitales se traducen en códigos culturales. Se conforman espacios físicos y digitales, en donde los sujetos construyen nuevos significados y nuevas identidades a partir de sus habilidades sociales y emocionales. En el caso de los jóvenes, las tecnologías digitales no suelen experimentarse como disruptivas, por ende, no se establece una mayor distinción entre la realidad online y offline, porque están entrelazadas naturalmente en su vida cotidiana (Fumero, Dinant y Espiritusanto, 2024). En realidad, esta experiencia onlife, híbrida y liminal, es propia de cualquier ciudadano en una sociedad de la información madura de la infoesfera. Se trata de un espacio análogo a un manglar (Floridi, L. 2018). Como siempre, la incidencia de la tecnología no es unidireccional, porque existe un proceso de apropiación y domesticación (Silverstone y Hirsch, citados por Fumero et. A. 2024).

Las tecnologías emergentes no son entelequias pasivas, por el contrario, comportan capacidad de agencia decisoria. Los algoritmos, los asistentes personales como Alexa o Siri, y los robots dejan atrás los rudimentarios actantes de Bruno Latour (2008), que amplificaban en demasía la agencia, y de una manera simplista, reductora y caricaturesca. No obstante, los aportes de la Teoría del Actor-Red (TAR) son innegables. Por una parte, en la deconstrucción de las divisiones rígidas modernas entre naturaleza y la sociedad, entre las dimensiones sociales y los objetos, y entre los vínculos sociales y no-sociales. Por otra parte, resulta vigente su tesis pionera de que la sociología debería estar abierta a nuevos tipos de conexiones con actores heterogéneos, con la capacidad de incidir en el curso de acciones y en el hacer-hacer de otros actores. Llegó la hora de asumir estas tesis en la nueva realidad vinculada a los desarrollos de la robótica, la IA y las redes sociales, y a los descubrimientos de la biología evolutiva

y la etología. Estamos hablando de una agencia relacionada con la capacidad de decidir que tiene un dispositivo de la IA o un animal no humano y que pueden generar efectos sociales. En ese sentido, el colectivo resultante de un reensamblado de lo social, debe seleccionar sólo un tipo de actores no humanos con determinado tipo de inteligencia decisoria.

No es nada desdeñable la hipótesis de la tecnología como espejo y síntoma: "...La tecnología como síntoma puede reflejarnos a nosotros mismos y revelar qué es lo que queremos, que buscamos y que deseamos..."(Krebs, Víctor, 2021:29). No obstante, habría que preguntarse si los laboratorios de I+D de las corporaciones privadas y estatales reflejan al "nosotros" de la sociedad y si no habría que amplificarlo y democratizarlo.

A todo esto, a los desafíos teóricos y epistemológicos, se suman los retos éticos. Nos toca tomar decisiones cruciales y, en ese derrotero, la ética es fundamental.

Ética, IA y tecnologías convergentes.

El informe de base científica pero de repercusión divulgativa, intitulado "THE FUTURE OF EMPLOYMENT: HOW SUSCEPTIBLE ARE JOBS TO COMPUTERISATION?", realizado por los profesores de la Universidad de Oxford Carl Benedikt Frey -doctor en economía- y Michael A. Osborne -ingeniero especialista en Robótica e Inteligencia artificial-(S/a.19.05.2021), señalaba en el año 2013 que el 47% de los empleos podría desaparecer en los próximos 15 o 20 años como consecuencia de la automatización. Como en otrora, surgirían nuevas profesiones. La cifra citada alarmó en su momento, pero fue posteriormente relativizada por los autores, al considerar numerosas variables intervinientes (Urán, M. y García, N. 2023).

En realidad, existe un alto componente de incertidumbre acerca del impacto de las tecnologías asociadas a la cuarta revolución industrial, sobre los distintos sectores económicos y sobre el empleo, con eventuales asimetrías según los niveles de desarrollo de las naciones. Esta tesis está refrendada por importantes informes de organismos internacionales especializados (Dragún, P. et al, 2020). La bibliografía coincide en que el impacto sobre el empleo será significativo pero, en lo relativo a la relación entre la tasa de empleo y la tasa de desempleo, no existe consenso sobre los resultados y sobre las proyecciones en los distintos plazos temporales (Urán, M. y García, N. 2023).

No sabemos con exactitud cuál será la relación entre el desplazamiento de la mano de obra y el desempleo en ciertos sectores y el reciclaje formativo de esa fuerza de trabajo y la creación de nuevas formas de empleo. No sabemos hasta qué punto la educación permanente y los eventuales programas de recualificación y capacitación laboral, neutralizaran un virtual efecto negativo en esta dimensión.

CARLOS COLINA

En principio, la industria 4.0 implica un modelo de *jobless manufacturing*, con elevada penetración tecnológica en el sector de servicios, evidentes amenazas de expulsión laboral y en donde la antigua distinción entre empleos cualificados ilesos y empleos no cualificados afectados, se ha difuminado. Al parecer, la dinámica de las antiguas revoluciones industriales no podría replicarse ahora de manera simple. Independientemente de las políticas que se apliquen, la ocupación laboral humana como fuente de realización personal quedaría desdibujada de antemano para algunas personas. Para otras, nunca lo ha sido, a decir verdad, pero aquí estamos hablando de la obsolescencia exultante de los transhumanistas o el peligro de la irrelevancia de Harari (2015). Empero, más allá de lo que por ahora no trasciende del campo especulativo, análisis más sosegados se plantean la necesidad de dirigirnos hacia una robótica inclusiva.

Por otra parte, la hipervigilancia digital masiva y sus efectos de poder totalitarios, y el posible socavamiento de la democracia por la manipulación desinformativa, plantean necesarias alertas. En general, la imposición de la racionalidad instrumental y del imperativo de rendimiento están empobreciendo nuestros modos de vida. El *multitasking* no es necesariamente lo que requiere nuestro cerebro y hemos tenido que autoinducirnos en la atención plena.

No obstante, no podemos pretender detener los cambios sociotécnicos mencionados, a la manera de los luditas de la revolución industrial inglesa. La opción tampoco es plegarnos sin cortapisas al imperativo tecnológico. No todo lo que pueda hacerse debe hacerse. Ciertas innovaciones pueden prohibirse, por los principios que rigen su operatividad y sus efectos nefastos, tales como las armas autónomas letales y en otro ámbito, las armas nucleares. Cabe una evaluación de los productos y procesos de la ciencia y tecnología a partir de una bio-tecno-ética que no excluya los DDHH y que tome en consideración el bienestar de la biósfera y nuestro futuro como especie. La manera de tratar a la naturaleza es el modo de tratarnos a nosotros mismos, porque somos parte interdependiente de ella.

Ahora bien, con la eclosión de la nueva ola de la IA generativa se nos plantea la necesidad de rescatar el imperativo categórico kantiano, es decir, reivindicar la tecnología como medio y no como fin, aunque algunos desarrollos parezcan ir en la dirección contraria. Por variadas razones, debemos partir de una ética plural, por una parte, cada enfoque ético tiene ventajas y desventajas, por otra parte, la IA puede actuar en sinergia con otras tecnologías emergentes que tienen un efecto confluyente que incide en dimensiones variopintas. Por ejemplo, la afectación real y potencial de tipo neurológico aunado al empleo de la IA, nos obliga a incorporar los principios básicos de la bioética médica, pero también a la bioética ecológica, dados los efectos globales de las tecnologías sobre la biósfera.

CARLOS COLINA

La ética plural incorporará los elementos deontológicos señalados anteriormente pero también evaluará las consecuencias. Estas últimas deben centrarse en las coyunturas actuales pero no excluyen prospectivas científicas de tendencias a futuro, en concordancia con el principio de responsabilidad de Han Jonas.

Las innovaciones tecnológicas que incorporan IA plantean encrucijadas éticas nada baladíes. Los vehículos autónomos son un ejemplo conspicuo, especialmente los drones asesinos y los automóviles autoconducidos. En el primer caso, es evidentemente inadmisibile que un dispositivo tecnológico decida sobre la vida y la muerte de un ser humano y existen asociaciones internacionales como *Stop Killer Robots* que pugnan por prohibirlos y por rescatar el control humano sobre el uso de la fuerza. El segundo caso tiene mayor complejidad y de hecho, no existe consenso sobre los principios éticos que se han de incorporar en el software de control de dichos vehículos. Su uso nos retrotrae a intentar solucionar el dilema del tranvía. Si un automóvil de este tipo se enfrenta con la disyuntiva inevitable de quitarle la vida a un anciano ilustre o a un niño, ¿por qué opción debería elegir?

En USA, varias empresas importantes están sometiendo a prueba sus modelos de automóviles autónomos. Waymo de Alphabet (multinacional y matriz de Google), Cruise de General Motors, Zoox de Amazon y el Autopilot semiautónomo de Tesla. Algunas compañías prestan servicios de taxi a pequeña escala, como Alphabet en Phoenix, Arizona. En China ya existen servicios en algunas ciudades y numerosas empresas se ubican en esta novedosa rama industrial.

En el norte occidental desarrollado, el enfoque ético de la IA mas corriente es el deontológico y se han traducido en la proliferación de directrices, marcos y listas de principios abstractos, en un campo donde se ha difuminado la línea divisoria entre la investigación académica y empresarial. El llamamiento de Gijs van Maanen (2022) hacia una reorientación más práctica y política es válido, si se realiza desde una perspectiva democrática y liberal, alejada de concepciones deterministas y reduccionistas anquilosadas, marcadamente ideologizadas. Esta multiplicación de marcos éticos por parte de actores comerciales interesados revela más que una preocupación efectiva, su empleo como tigres de papel. Estamos hablando del lavado de cara ético (*ethics washing*), es decir, el uso estratégico y manipulatorio por parte de los grupos de interés como máscara ante su incumplimiento práctico y como intentos elusivos de una eventual regulación. Las controversias surgidas desde finales de la segunda década del milenio contrastan con las que se produjeron en el siglo XX, en relación a la tecnociencia más sensible (p.e.energía nuclear, cambio climático), en donde sus promotores tenían posturas negacionistas ante cualquier crítica. Por el contrario, hoy día, plantean virtuales efectos negativos de una IA no regulada y la necesidad de pausas o ralentizar la innovación, a saber: Elon Musk (Tesla Y Space), Steve Wozniak (cofundador de Apple), Geoffrey Hinton (Google) y OpenAI. Según Marres, Noortje et al(2024) esto es una simple estrategia comunicacional que intenta apropiarse del discurso crítico pero que no ha impedido que otros actores conformen

perspectivas que relacionan las denominadas fricciones de la IA con temas estructurales, al menos en su estudio en el Reino Unido.

A pesar de sus límites, la ética es una dimensión relevante del intento de solución de los desafíos planteados, ora como ética dura que fundamenta la regulación y la gobernanza, ora como ética blanda que sirve de marco para los problemas que se ubican más allá y por fuera de lo que abarca la regulación (Floridi, L,2028). A todas luces, esta dimensión de la ética digital debería tener un lugar privilegiado en la esfera organizacional y educativa.

Regular lo regulable

La ética es primaria y fundamental, pero se necesitan normas porque, entre otras razones, los valores y principios suelen entrar en conflicto. Como indicábamos supra, no tenemos por qué aceptar el imperativo tecnológico. No obstante, tal como plantea el jurista y profesor estadounidense Frank Pasquale, la opción no está ni en el crecimiento descontrolado ni en el decrecimiento, sino en otro tipo de desarrollo. Y la idea, en general, debe ser favorecer la innovación y abrirle sus cauces, evitando los riesgos que puedan sopesarse. Existe consenso institucional entre la UE y otros organismos internacionales, en la idea de que necesitamos una IA al servicio del ser humano y que su supervisión esté en nuestras manos.

Frank Pasquale, plantea unas nuevas leyes de la robótica, que se fundamentan en la tecnología de punta y que reemplazarían a las que formuló el famoso escritor de ficción Isaac Asimov, sostenidas sobre los robots humanoides.

En las leyes que estoy proponiendo, la primera norma es que la robótica y la IA deben complementar a los profesionales y no reemplazarlos; la segunda es que la robótica no debe falsificar la humanidad —lo que de nuevo me aleja de los robots humanoides—; la tercera, que los sistemas robóticos y la IA no deben fomentar la carrera armamentística de suma cero; y la cuarta, que cualquier acción de una IA o de un robot debe ser atribuida al propietario, inventor, creador o controlador del robot y no al propio robot.(Pasquale, 2024:28).

Para este reconocido experto, los mayores riesgos serían el consabido de la vigilancia digital y la expropiación, es decir, la devoración del contenido de la web por parte de las compañías de la IA, sin que tengan la mínima intención de pagarlo. “Las personas deberían poder retirar sus datos y contenidos de la IA generativa y deberían obtener una compensación si se utilizan, ya sea a través de licencias o a través de la imposición de un

gravamen sobre la IA” (Pasquele, 2024:30). En esta dirección, el catedrático de Derecho de la Universidad de Cornell agrega también los principios de consentimiento y compensación.

Este especialista admite que algunos puestos de trabajo serán eliminados porque son realizados de manera más eficiente y económica por las máquinas. Como respuesta se requeriría de políticas gubernamentales de formación y capacitación. Y en este sentido aplaude la eliminación de ciertos oficios monótonos o muy riesgosos. La pregunta decisiva sería que tareas deseamos reservarnos y cuales son realmente prescindibles. La cuarta ley parece únicamente sostenible en el futuro si no se produce el desarrollo de la inteligencia artificial fuerte con sobrada autonomía en la toma de decisiones, un escenario bastante improbable si consideramos los desarrollos en marcha y los diagnósticos de ciertos expertos.

Si hablamos de regulación en nuestro campo de análisis, en primer lugar tendríamos que referirnos a la *Ley de IA de la Unión Europea* (UE, 2024/1689), publicada en su Diario Oficial el 21 de mayo de 2024. Esta disposición jurídica establece cuatro niveles de riesgo, con sus respectivas especificaciones normativas. Está basada en los derechos humanos y como tal se centra en la defensa de la dignidad y autonomía de las personas. Se propone estimular la innovación y la competencia, reduciendo las cargas administrativas y financieras de las empresas, en particular a las Pymes. Igualmente, establece requisitos y obligaciones claros en relación con los usos específicos de la tecnología. Esta norma coloca al viejo continente como pionero y líder en el sector, así como lo ha sido en la salvaguarda de la privacidad con el *Reglamento General de Protección de Datos* (RGPD, 17.04.2016). Por cierto, este último es considerado por algunos autores como la primera pieza del puzzle del Reglamento europeo sobre la IA.

En general, uno de las amenazas más acuciantes, compartidos por distintos autores, se cierne sobre nuestra democracia liberal. Por una parte, porque la vigilancia electrónica es y puede ser un instrumento de novísimos regímenes totalitarios y autoritarios. Por otra parte, la democracia presupone una esfera pública común que está siendo socavada por los filtros burbuja y el efecto madriguera, que refugia a muchos dentro sus microcosmos y en las representaciones y creencias de sus grupos de referencia digital.

Como sabemos, la conversación pública a gran escala ha sido un prerrequisito de las democracias. El principio de funcionamiento de las plataformas que prioriza la implicación del usuario ha contribuido a contaminar la esfera pública con desinformación, fake news y teorías de la conspiración. Para las políticas democráticas no es baladí que mucha gente eluda las evidencias científicas a favor de la *conspiranoia*. En el año 2016, la intervención de la consultora británica *Cambridge Analytica* en las elecciones estadounidenses del año 2016 y en el Brexit europeo, mediante la manipulación de datos personales de millones de usuarios, ha funcionado como una alerta sociopolítica.

CARLOS COLINA

En efecto, el proceso de fragmentación de la opinión pública resulta preocupante en sí mismo. A menudo, los algoritmos prestablecen las reglas, crean contenido y orquestan los debates. En ocasiones, bots, troles, manipuladores y algoritmos inescrutables reorientan a la opinión pública, poniendo en juego el debate democrático. Para Harari (2024) es vital regular la entrada de bots en la conversación pública y diseñar “mejores” algoritmos. Como hemos indicado en otro lugar, no es imposible la inclusión en las plataformas de otros algoritmos que eviten los efectos perniciosos mencionados. Asimismo, las campañas de desinformación que usan IA ponen en peligro la seguridad nacional y regional. A esto se agregan los ciberataques ante lo cual se impone la ciberseguridad, que usa igualmente máquinas. Por último, el ciberespionaje de todo tipo ha logrado proliferar.

No obstante, estamos lejos de ser monocausales a la hora de analizar lo que se ha dado en denominar la posverdad y resulta temerario utilizar dicha noción para calificar una supuesta era. Eso presupondría una era anterior de la verdad y las ideologías políticas y religiosas siempre han estado repletas de “posverdades”.

El Pacto Digital Global

La Cumbre de Futuro de la ONU, celebrada en New York, en el mes de septiembre del año 2024, estableció un *Pacto Digital Global*, incluido en su anexo I, con los siguientes objetivos: 1. Eliminar todas las brechas digitales y acelerar los progresos en todos los Objetivos de Desarrollo Sostenible; 2. Ampliar la inclusión en la economía digital y sus beneficios para todos; 3. Fomentar un espacio digital inclusivo, abierto y seguro que respete, proteja y promueva los derechos humanos; 4. Promover enfoques de la gobernanza de datos que sean responsables, equitativos e interoperables; 5. Mejorar la gobernanza internacional de la inteligencia artificial en beneficio de la humanidad. El ítem 19 de la *Declaración sobre las Generaciones Futuras* del mismo evento, incluida en el anexo II, retoma y resume los temas principales sobre gobernanza digital y la necesidad de reducir las brechas digitales inter e intra-sociales, y la perspectiva de identificar oportunidades y riesgos, en concordancia con la perspectiva suscrita por la institucionalidad de la Unión Europea.

El eje del Pacto es la *Agenda 2030* y como tal, está orientado al desarrollo sostenible. Implica rescatar la cooperación internacional, la perspectiva de género, la movilización de recursos financieros y la transferencia de tecnología hacia los países en desarrollo. Así mismo mantiene una visión que implica un diagnóstico coyuntural pero también una visión prospectiva y de responsabilidad de cara generaciones futuras. El ítem I de sus Principios indica que:

...las tecnologías emergentes seguras y fiables, incluida la inteligencia artificial, ofrecen nuevas oportunidades para impulsar el desarrollo. Nuestra cooperación promoverá un enfoque del ciclo de vida de las tecnologías digitales y emergentes basado en la responsabilidad, la

CARLOS COLINA

rendición de cuentas y la transparencia y centrado en las personas, que incluya las fases de prediseño, diseño, desarrollo, evaluación, puesta a prueba, despliegue, uso, venta, adquisición, funcionamiento y retirada, bajo una supervisión humana eficaz...

En realidad, se plantea la necesidad de marcos normativos, jurídicos y regulatorios transparentes que respalden la innovación y estimulen la competencia leal y el emprendimiento digital, pero que protejan simultáneamente los derechos de los usuarios.

En los términos del convenio institucional aludido, la gobernanza de internet, global y multisectorial, debe lograr una transformación digital abierta, global, interoperable, estable, segura, inclusiva y equitativa. El postulado de la *conectividad universal* y efectiva es central. La compatibilidad entre los distintos enfoques de gobernanza de la IA resulta crucial. Los enfoques de gobernanza de datos deben incorporar normas eficaces de protección de datos y la privacidad. En efecto, una idea central es respetar y proteger los derechos humanos en el espacio digital.

Asimismo, la eliminación de las brechas digitales implica instrumentar la alfabetización en destrezas y capacidades digitales y el desarrollo de infraestructuras públicas digitales seguras, inclusivas e interoperables. Igualmente, los bienes públicos digitales incluyen “programas informáticos de código abierto, los datos abiertos, los modelos de inteligencia artificial abiertos, las normas abiertas y los contenidos abiertos..”.

Así pues, la división y fragmentación de internet¹³ se viene percibiendo como una amenaza tangible por quienes han participado hasta ahora en su gestión, debido a que muchos países intentan limitar el carácter global de la red. Es el peligro de la división del ciberespacio en varios segmentos, poniendo en riesgo su conectividad. Uno de los presupuestos de este último es la interoperabilidad y la globalización ha estado aunada a un internet universal.

Sin embargo, la gestión de internet ha estado muy dividida desde sus inicios entre diversos actores:

Por un lado, existe un gobierno técnico encargado de su supervisión y control realizado por un conjunto de instituciones privadas (ICANN, IAB, IETF, W3C...) sin intervención directa de los Gobiernos. Por otro lado, las redes de telecomunicaciones, a cargo de los operadores de telecomunicaciones, deben cumplir con exhaustivas normativas de los reguladores nacionales, también en materia de competencia económica. Por último, existe un nivel de instituciones

¹³ La fragmentación de internet puede presentar tres modalidades: técnica, comercial y gubernamental.

CARLOS COLINA

multilaterales (UIT, OMC, etc.) donde los Gobiernos acuerdan la regulación de las telecomunicaciones mediante acuerdos comerciales y recomendaciones de estándares técnicos comunes (Redondo, 2024: 14-15).

La gobernanza de internet requiere una cooperación internacional que trascienda un multilateralismo que no ha funcionado hasta ahora. En este sentido, se está propulsando el tránsito hacia una gobernanza digital inclusiva, transparente y centrada en las personas con un enfoque global y *multistakeholder*, es decir, que integre a todos los agentes implicados; gobiernos, empresas, tecnólogos, academia y sociedad civil.

En el apartado de Seguimiento y Examen, el Pacto Digital de la ONU incluye en un ítem marginal (69), un planteo que debería ser central: la idea de que dichos actores hagan suyo el documento oficial. Como hacer para que un organismo de tal rango tenga incidencia real en los procesos y no elabore documentos de letra muerta, debería ser objeto de una investigación y reflexión académica seria y sosegada. Una de las limitaciones de dichas entidades es que se enfocan demasiado en los estados tradicionales cuando desde hace tiempo han emergido una suerte de estados plataforma corporativos que tienen un poder inusitado, muchas veces superior al poder estatal. De hecho, invierten ingentes cantidades de dinero en un cabildeo que torpedea las iniciativas normativas.

Asunto aparte, en lo que se refiere a la vigencia de los derechos humanos en el mundo digital, connotados expertos del campo académico han apuntado a la insuficiencia de su esquema clásico para responder a la potencialidad de vulneración que poseen el uso combinado de la IA y las neurotecnologías. En ese sentido, han explicitado la necesidad de adaptar algunos derechos tradicionales pero, sobre todo, de formular nuevas garantías, tales como los neuroderechos.

Neuroderechos.

El neologismo neuroderecho fue acuñado por el doctor en derecho Roberto Andorno y el doctor en bioética Marcello Ienca en el año 2017, en un estudio titulado *A New Category of Human Rights: Neurorights*. En otro artículo de ese mismo año, ambos autores procedieron a su enumeración: “el derecho a la libertad cognitiva, el derecho a la privacidad mental, el derecho a la integridad mental y el derecho a la continuidad psicológica” (Barrio, 2024:78). De hecho, están en juego la identidad y dignidad humana y el libre desarrollo de la personalidad.

Las oportunidades ofrecidas por las neurotecnologías y la IA son innumerables pero los riesgos no son nada desdeñables, relacionados con la decodificación de los procesos mentales y la identificación detallada y eficiente de los resortes de las intenciones, emociones y decisiones.

CARLOS COLINA

Para el destacado neurobiólogo español Rafael Yuste y el grupo interdisciplinar *Morningside*, se plantean cuatro áreas de preocupación ética: privacidad y consentimiento; agencia e identidad; mejora; y sesgo. Se necesitan nuevas garantías y derechos, a saber: derecho a la privacidad mental, derecho a la agencia (libre albedrío) y derecho a la identidad.

La UNESCO ha trabajado el tema desde hace algunos años y nombró un grupo internacional de expertos para preparar una nueva norma mundial en el área de la ética de la neurotecnología, en una reunión celebrada en la ciudad de París, del 22 al 26 de abril de 2024¹⁴. En el ámbito de la Unión Europea se cuenta ya con la Declaración de León sobre la Neurotecnología Europea (24/10/23). La Carta española de Derechos Digitales (14/07/21) estableció que:

Las condiciones, límites y garantías de implantación y empleo en las personas de las neurotecnologías podrán ser reguladas por la ley con la finalidad de: a) Garantizar el control de cada persona sobre su propia identidad. b) Garantizar la autodeterminación individual, soberanía y libertad en la toma de decisiones. c) Asegurar la confidencialidad y seguridad de los datos obtenidos o relativos a sus procesos cerebrales y el pleno dominio y disposición sobre los mismos. d) Regular el uso de interfaces persona-máquina susceptibles de afectar a la integridad física o psíquica. e) Asegurar que las decisiones y procesos basados en neurotecnologías no sean condicionados por el suministro de datos, programas o informaciones incompletos, no deseados, desconocidos o sesgados (Barrio, 2024:79).

A partir de los inicios de la segunda década de este siglo, la investigación neurológica se ha intensificado a nivel estatal y corporativo, en la línea más o menos cercana al transhumanismo cibernético. En USA encontramos la INICIATIVA BRAIN, lanzado por Obama y que pretende un mapeo neuronal completo, basado en el éxito de la identificación del genoma humano. En Europa surge el *Proyecto Cerebro Humano*, un esfuerzo médico-científico, dirigido por el científico surafricano Henry Makram desde la Escuela Politécnica Federal de Lausana, Suiza. Japón, China y Rusia transitan por el mismo camino, así como las corporaciones, en donde despunta Neuralink de Elon Musk, que experimenta en la implantación de chips en el cerebro con la idea de superar algunas discapacidades y

14

CARLOS COLINA

promete una comunicación sin dispositivos con el ordenador. Este año anunció su primer implante en un cerebro humano, al igual que su compañía rival Synchron, que le agrega ahora un chatGPT. Como antecedente importante, podemos mencionar a la empresa estadounidense *Blackrock Neurotech* (Utah), que había implantado la primera de una serie de interfaces cerebro-computadoras en el año 2004.

Para Raymond Kurzweil, se está aplicando la ingeniería a la inversa al cerebro, en especial, al neocórtex, donde surge nuestro pensamiento abstracto, jerárquico y recursivo, y que es responsable de todas las creaciones del género humano. En todo caso, las distintas posiciones en torno a los logros en el campo son controvertibles, como la fecha probable de la singularidad tecnológica, que el citado autor, inventor y divulgador ubica en el año 1929.

A modo de cierre

La necesidad de preservar la democracia exige la implementación generalizada de una educación digital para la ciudadanía plural con un alto contenido crítico que incluya los derechos humanos y el debate sobre su pertinente actualización. Este proyecto educativo debe integrar los principios que nos unen y las diferencias que nos separan. La discusión ética es fundamental, más allá de las afirmaciones ritualistas que encubren una simple ética utilitarista individual. La educación mediática y digital es un subtema crucial, que incluya la mayor alfabetización informática posible y las instrucciones pertinentes para una percepción crítica de los contenidos y el desmantelamiento de las fakenews. La educomunicación cumple aquí un lugar fundamental.

La parresía, es decir, la adscripción a la verdad racional y científica es un prerrequisito de la deliberación pública democrática, en este caso, tendente a una evaluación de la ciencia y la tecnología que trascienda la mera fascinación, pero también los miedos irracionales. En nuestros días, este tipo de evaluación debe incorporar la comunicación de la ciencia y la reivindicación del papel del conocimiento sistemático a partir de evidencias de alta calidad.

Asimismo, resulta nodal una educación emocional que describa el carácter de los procesos decisionales, con base neurocientífica. Es necesario explicar los procesos neuropsicológicos pero también las potencialidades de control de las neurotecnologías. Esta dimensión pedagógica debe aprovechar las enormes potencialidades de la IA en todos estos temas y subtemas. Queda pendiente la ardua tarea de redefinir la categoría de autonomía humana a partir de los hallazgos neurocientíficos y más allá de su definición exclusivamente racional por parte de la filosofía.

Por otra parte, en la dinámica cambiante del poder de los actores de la comunicación, las tecnologías emergentes podrían acrecentar sin medida la asimetría a favor de uno de los polos. La educación podría ser también una vía para reequilibrar la balanza.

CARLOS COLINA

Cabe preguntarse si la fragmentación de internet no responde a su dinámica autopoética inicial, en concordancia con su carácter descentralizado y a la diversidad de los estratos constituyentes de su cultura originaria. Sin embargo, compartían elementos fundamentales: la ideología de la libertad, la cooperación, la comunicación horizontal y la fuente abierta como característica estructural.

Quizá la idea de una internet unitaria no sea más que el reflejo de una ensoñación que se remonta a la infancia moderna occidental y tengamos que aceptar la evolución arborescente de la red de redes. ¿No es esto intentar regular lo incontrolable? Los organismos internacionales deberían reconstituirse y democratizarse en una dirección equilibrada, en la defensa eficiente de viejos y nuevos derechos, más allá de las manipulaciones discursivas, producto de intereses creados

Referencias

Arpa Talks #1. (15.09.2020). "Futuro cuántico, tecnología y humanismo". Entrevista con José Ignacio Latorre, catedrático de Física teórica especializado en mecánica cuántica, computación cuántica e inteligencia artificial. <https://www.youtube.com/watch?v=z8J3SK97MAo>

Barrio, Moisés (2024). Neuroderechos como derechos. Revista Telos 125, Madrid: Fundación Telefónica.

Catellanos, Nazareth (25/01/2023.). "El cerebro necesita escuchar lo que hacen los órganos". Ciencia y Futuro. La Aventura del Saber. RTVE. <https://www.rtve.es/television/20230125/entrevista-nazareth-castellanos-neurociencia-del-cuerpo/2417620.shtml>

Castellanos, Nazareth (2021). El espejo del cerebro. Madrid: La Huerta Grande.

Castells, Manuel (2009). *Comunicación y Poder*. Madrid: Alianza Editorial. <https://www.felsemiotica.com/descargas/Castells-Manuel-Comunicaci%C3%B3n-y-poder.pdf>

Cirac, Juan Ignacio (2022). "LOS AVANCES CIENTÍFICOS SE DEBEN ORIENTAR AL BIENESTAR GENERAL". Entrevista. Revista Telos No. 119. Madrid: Fundación Telefónica.

Colina, Carlos (1993). "McLuhan y las tecnologías de la comunicación". ANUARIO ININCO No. 5 (Temas de Comunicación y Cultura), Caracas, Instituto de Investigaciones de la Comunicación, Facultad de Humanidades y Educación, U.C.V., 1993, pp.173-187. <https://www.uco.es/ciencias-juridicas/filosofia-derecho/diego/nuevode/doctorado/comunicacion/McLuhan.pdf>

Chokkattu, Julian (11.04.2024). "El pin con inteligencia artificial de Humane AI aún está lejos de superar a los smartphones". Wired. <https://es.wired.com/articulos/resena-pin-con-inteligencia-artificial-de-humane-ai-lejos-de-superar-smartphones>

Dragún, Pablo, Ernst, Christoph y García, Fernando (2020). El futuro del trabajo en el mundo de la industria 4.0. Buenos Aires. Proyecto de investigación de la Organización Internacional del Trabajo (OIT) y de la Unión Industrial Argentina (UIA). https://www.ilo.org/sites/default/files/wcmsp5/groups/public/@americas/@ro-lima/@ilo-buenos_aires/documents/publication/wcms_749337.pdf

FiloeeducUV (11.03.2022). "Els joves estudiants davant els grans filòsofs/es: Ortega y Gasset: Meditación de la Técnica". Martínez Castelló, José Miguel. Facultat de Filosofia i Ciències de l'Educació UV <https://www.youtube.com/watch?v=eE80hijZAcE>

Filo News (10/04/2024). Neuralink de Elon Musk: el chip cerebral que conecta mente y tecnología. <https://www.youtube.com/watch?v=zgeh5oVuxE4>

Floridi, Luciano (2018). Soft Ethics and the Governance of the Digital. *Philosophy & Technology* 31(4):1–8. <https://doi.org/10.1007/s13347-018-0303-9>

Fumero, A., Dinant, I. y Espiritusanto, O. (2024). "Tecnología es cultura". *Revista Telos* 125, Madrid: Fundación Telefónica.

Fundación Innovación Bankinter (2024). Megatrends. Por delante del Futuro. https://www.fundacionbankinter.org/megatrends/megatrends-2024/?_adin=01742670631

Fundación Innovación Bankinter (18.04.2024). Megatrends 2024 con José Ignacio Latorre y Fernando Domínguez. <https://www.youtube.com/watch?v=oA4ECU403Qs>

FUNDORO1. (28.03.2023) El problema de las interpretaciones de la MQ. Adán Cabello Quintero. Catedrático de Física de la Universidad de Sevilla. <https://www.youtube.com/watch?v=TX4VgqV5lsc>

FUNDORO2. (28.03.2023.). "Las tecnologías cuánticas que ya están aquí", por Gonzalo Muga. Segunda conferencia de las Jornadas sobre física cuántica, celebradas en Fundación Orotava de Historia de la Ciencia, a cargo del catedrático de Química Física de la Universidad del País Vasco y director de IEHU Quantum Center. <https://www.youtube.com/watch?v=nhE3GAO6khE>

Gourlet, Pauline, Riicci, Donato an Crépel, Maxime (2024). Reclaiming artificial intelligence accounts; A plea for a participatory turn in artificial intelligence inquiries. *Big Data & Society* April-June: 1–21. <https://journals.sagepub.com/doi/10.1177/20539517241248093>

Harari, Yuval Noah (2015). *Homo Deus. Breve historia del mañana*. Lectulandia. <https://ww3.lectulandia.com/book/homo-deus/>

Harari, Yuval Noah (2024). *Nexus. Una breve historia de las redes de información desde la edad de piedra hasta la IA*. Madrid: Debate.

Hernández Ramos, Luis Manuel (07.10.2024). Entrevista del estudio. Caracas. Escuela de Computación. Universidad Central de Venezuela.

ICN-UNAM (04.10.2022). #PremioNobel de #Física 2022. ¿Cómo impacta el entrelazamiento cuántico tu vida cotidiana? Jorge Gustavo Hirsch Investigador del Instituto de Ciencias Nucleares <https://www.youtube.com/watch?v=jyIKRxc1eF4>

Ieonos (05.03.2021). Propiedades emergentes, Reduccionismo y Mecánica Cuántica. Pascal Wojtaszczyk. Doctor en Física. <https://www.youtube.com/watch?v=6W5njpz20qA&t=16s>

Ieonos (04.12.2021). No localidad cuántica. ¿Qué pasó en 1981). Pascal Wojtaszczyk. Doctor en Física. https://www.youtube.com/watch?v=0_8U74OuK58&t=69s

Ieonos (06.07.2024) La dualidad cuántica. El fin del atomismo. Interpretación de Copenhague. Pascal Wojtaszczyk. Doctor en Física. <https://youtu.be/bVIZTld-LUE?si=Y4SVpYoxyjFd3xQS>

CARLOS COLINA

Krebs, Víctor (2021). “Zoon Pharmakon. Hacia una re-evolución post-humana” en Valdivieso, Humberto y Rojas, Lorena. *Next: imaginar el post-presente*. Caracas: UCAB.

Kurzweil, Raymond (2012). *Como crear una mente. El secreto del pensamiento humano*. Titivillus.

Lacort, Javier (30/07/2024). Synchron es la gran rival de Neuralink en la carrera por los chips cerebrales. <https://www.xataka.com/robotica-e-ia/chatgpt-llega-a-implantes-cerebrales-synchron-click-mental-que-puede-cambiar-vidas>

Latour, Bruno (2008). *Reensamblar lo social. Una introducción a la teoría del actor-red*. Buenos Aires: Manantial.
https://seminariosocioantropologia.files.wordpress.com/2016/08/orca_share_media1470719009830-1.pdf

Maldonado, Carlos (2024). “Complejidad como indeterminación”. *Revista de Filosofía*. Univ. Costa Rica, LXIII (167), 19-31, Setiembre – Diciembre.
<https://revistas.ucr.ac.cr/index.php/filosofia/article/view/59257/61381>

Marres, Noortje, _Castelle, Michael and Tripp, James (2024). AI as super-controversy: Eliciting AI and society controversies with an extended expert community in the UK. *Big Data & Society* April–June : 1–18.
<https://journals.sagepub.com/doi/10.1177/20539517241255103>

Max-Neef, Manfred A. (2004). *Fundamentos de la transdisciplinariedad*. Valdivia. Universidad Austral de Chile. Traducción mía desde una versión inglesa. [https://biblioteca.umem.mx/books/Manfred%20A.%20Max-Neef/Fundamentos%20Transdisciplinariedad%20\(1620\)/Fundamentos%20Transdisciplinariedad%20-%20Manfred%20A.%20Max-Neef.pdf](https://biblioteca.umem.mx/books/Manfred%20A.%20Max-Neef/Fundamentos%20Transdisciplinariedad%20(1620)/Fundamentos%20Transdisciplinariedad%20-%20Manfred%20A.%20Max-Neef.pdf)

Ortega, Andrés (2023). *ARTIFICIAL, SÍ; PERO ¿INTELIGENCIA?*. Revista Telos 123. Madrid: Telos.

Ortega y Gasset, J. (1997): *Meditación de la Técnica y otros ensayos sobre ciencia y filosofía*. Madrid: Alianza Editorial.

CARLOS COLINA

Osorio García, Sergio (2012). "El pensamiento complejo y la transdisciplinariedad: fenómenos emergentes de una nueva racionalidad". *Revista de la Facultad de Ciencias Económicas. Investigación y Reflexión*. Universidad Militar Nueva Granada. Vol. 20. No. 1. Bogotá Jan./June. http://www.scielo.org.co/scielo.php?pid=S0121-68052012000100016&script=sci_arttext

Pasquale, Frank (2024). "Necesitamos una inteligencia artificial al servicio de los humanos". Entrevista. Revista Telos 125. Madrid: Fundación Telefónica.

Preciado, Beatriz (2008). *Testo Yonki*. Madrid: Espasa.

Price, Huwe y Wharton, Ken (18.03.2023). "Mecánica cuántica: qué tan posible es que el futuro influya en el pasado". The Conversation. <https://www.bbc.com/mundo/noticias-64922483>

Prigoyine, Ilya (1997). *Las Leyes del Caos*. Barcelona: Crítica.

Pérez, Jorge y Rodríguez, Pilar (2023). La fragmentación de Internet. Revista Telos 122. Madrid: Fundación Telefónica.

Redondo, Juan Luis (2024). El camino hacia una gobernanza digital global UN NUEVO PACTO DIGITAL. Revista Telos 125, Madrid: Fundación telefónica.

Romero, Gustavo (12.12.2016). Espacio, tiempo e irreversibilidad. Problemas filosóficos de la astrofísica contemporánea. *Revista Metode*. <https://metode.es/revistas-metode/monograficos/espacio-tiempo-e-irreversibilidad.html>

Sanchíz, Ima (24.11.2012). Anton Zeilinger doctor en Física y padre de la teletransportación "La información es más importante que lo real". Entrevista. <https://www.lavanguardia.com/lacontra/20121124/54355782552/la-contra-anton-zeilinger.html/>

Schwab, Klaus (2016). La cuarta revolución industrial. Leddy ePub base r1.2. https://eva.fing.edu.uy/pluginfile.php/491901/mod_resource/content/1/Libro%20Schwab.pdf

Shaffer Shane, Tommy (2023,). AI incidents and ‘networked trouble’: The case for a research agenda. **Big Data & Society** July–December 1–6. <https://journals.sagepub.com/doi/10.1177/20539517231215360>

S/a. (19.05.2021). El futuro del Empleo. Aula Formación. Business School. <https://aulaformacion.es/el-futuro-del-empleo/>

Vallejo, Ana (2005). “Problemas epistemológicos en torno a la física cuántica. Revista Hallazgos, núm. 4, diciembre, pp. 96-103. <https://www.redalyc.org/pdf/4138/413835163008.pdf>

Van Maanen, Gijs (2022). AI Ethics, Ethics Washing, and the Need to Politicize Data Ethics. *Sociedad Digital* 1 (9). <https://link.springer.com/article/10.1007/s44206-022-00013-3>

Yaccuzzi, Viviana (2019). “Impacto de la teoría cuántica en la epistemología”. *Scripta Philosophiæ Naturalis* 15, pp. 1-34. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=7476593>