

VOL. 01 NÚMERO 01 - CUARTA REVOLUCIÓN INDUSTRIAL"
DICIEMBRE 2020 | ISSN: 2788-5798 | LIMA, PERÚ.

Revista

Futuro Hoy

Fondo Editorial de la Sociedad Secular Humanista del Perú

Cuarta Revolución Industrial

REVISTA DE DISTRIBUCIÓN DIGITAL GRATUITA.



SSH-001-2020



Revista Futuro Hoy
Volumen 01 Número 01 "Cuarta Revolución Industrial".
Diciembre del 2020 - Lima, Perú.

©2020, Fondo Editorial de la Sociedad Secular Humanista del Perú
Av. Saenz Peña 117 dpto. 106, Barranco Lima -Perú

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

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

Queda prohibida, bajo sanciones establecidas de acuerdo a ley, la reproducción parcial o total de esta obra por cualquier medio o procedimiento sin la autorización escrita de los titulares, del Editor o del Fondo Editorial.

www.ssh.org.pe
www.revista.ssh.org.pe



CONTENIDO

- | | | | |
|-----------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|---------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 04 | PRESENTACIÓN
<i>Piero Gayozzo</i> | 22 | OMNIPRESENCIA
TECNOLÓGICA
<i>Raúl Quiroz Olascoaga</i> |
| 05 | EDITORIAL
<i>Ángel Crovetto</i> | 25 | EL PROFESOR IDEAL
<i>Ángel Crovetto</i> |
| 06 | LA CUARTA REVOLUCIÓN
INDUSTRIAL
<i>Klaus Schwab</i> | 27 | LA MEDIDA DEL
HOMBRE

Víctor García-Belaunde
Velarde |
| 11 | LA CUARTA REVOLUCIÓN
INDUSTRIAL: UNA
REVOLUCIÓN VENIDERA
<i>Piero Gayozzo</i> | 29 | LA BIOLOGÍA
ESTRUCTURAL Y LA
ACELERACIÓN DEL
PROGRESO
<i>Alberto Florez</i> |
| 14 | TECNOLOGÍA Y
AUTOCONOCIMIENTO: LA
OTRA BRECHA QUE
DEBEMOS REDUCIR
<i>Fabrizio López de Pomar</i> | 31 | LA CIENTIFICIDAD DE LA
HISTORIA
<i>Daniel Laurie</i> |
| 16 | EXPLICACIONES PARA LA
BRECHA DE GÉNERO EN
LA CUARTA REVOLUCIÓN
INDUSTRIAL
<i>Henry Llanos Chilet</i> | 33 | HIPERAUTOMATIZACIÓN:
UN RETO HACIA EL 2030
<i>Daniel Meza</i> |
| 19 | EL RETO EDUCATIVO DEL
SIGLO XXI: EL ENFOQUE
STEAM EN LA CUARTA
REVOLUCIÓN INDUSTRIAL
<i>Kenner Mori Castro</i> | | |

Presentación

Desde la fundación del Instituto de Extrapolítica y Transhumanismo a finales del 2018 y su recepción dentro de la comunidad de la Sociedad Secular Humanista del Perú a inicios del 2019, el IET ha dedicado sus esfuerzos a discutir sobre el futuro, las innovaciones tecnológicas venideras y a reflexionar sobre su impacto en la sociedad.

Es de sumo agrado poder presentar este 2020 el primer número de nuestra revista digital Futuro Hoy. Este proyecto estuvo en mi mente y en la de muchos miembros por algún tiempo. Ahora con apoyo del equipo de investigación del IET y del Fondo Editorial de la Sociedad Secular Humanista del Perú hacemos uso de la experiencia acumulada y materializamos un producto que será de utilidad para los interesados en explorar las promesas de la ciencia y tecnología desde un enfoque escéptico, humanista y secular.

El futuro, como conjunto de promesas tecnológicas que parecieran de ciencia ficción, es una realidad cada vez más próxima. Por ese motivo, a usted, lector, seguidor o visitante, le dedicamos estas líneas.

Sean bienvenidos al futuro.

PIERO GAYOZZO

Fundador del IET

Editorial

La Cuarta Revolución Industrial es un fenómeno tecnológico de grandes transformaciones en la sociedad y tiene algunas características particulares: énfasis en el desarrollo exponencial de la tecnología, procesos disruptivos producto de la evolución de los ecosistemas de startups y también una gran incertidumbre sobre lo que nos depara el futuro.

Creo que la comunidad científica, la academia, la sociedad civil, las empresas privadas, los ciudadanos responsables y el Estado, deben de seguir abordando la discusión sobre las consecuencias de la Cuarta Revolución Industrial. Según Deloitte (2018), la Industria 4.0 *“representa las maneras en que la tecnología inteligente, conectada, se incrusta en las organizaciones, así como también en las vidas diarias de las personas”* generando cambios dramáticos, acelerados, que producen gran incertidumbre sobre cómo será nuestro futuro.

Justamente la revista digital “Futuro Hoy”, tiene como propósito explorar, reflexionar, divulgar e investigar sobre los múltiples factores relacionados a la “Cuarta Revolución Industrial” que afectan la vida de los seres humanos. Se escribirá sobre diferentes campos del conocimiento: filosofía, política, ciencia, tecnología, economía, educación, entre otros. Tenemos la intención de seguir aportando desde la perspectiva humanista a tan complejo tema de discusión.

Finalmente, pensar hoy nuestro futuro no solo es un acto de simple deseo de algunos intelectuales curiosos de la tecnología, más bien creo que se va convirtiendo en un deber de todos los interesados en lograr un mejor mañana para la humanidad. Nuestro país necesita abrir ese diálogo y comenzar a generar espacios de debate sobre toda esta temática que, quizás para muchos, podría resultar extraña; sin embargo, me atrevo a afirmar que para otros -o por lo menos es mi esperanza- será importante intentar responder la pregunta que nos formulamos: ¿Cómo será nuestro futuro?

Ya no es posible seguir esperando de forma reactiva. Iniciemos el diálogo, ya que el Futuro es hoy.

ÁNGEL CROVETTO

Director de la Revista Futuro Hoy

La Cuarta Revolución Industrial*

doi: 10.5281/zenodo.4299164



KLAUS SCHWAB

Fundador del Foro Económico Mundial (World Economic Forum). Doctor en Economía de la Universidad de Friburgo, Suiza. Doctor en Ingeniería por la Escuela Politécnica Federal de Zúrich, Suiza. Máster en Administración Pública por la Escuela de Gobierno John F. Kennedy de la Universidad de Harvard, Estados Unidos. Autor del libro La Cuarta Revolución Industrial.

✉ SchwabKlaus@weforum.org  www.weforum.org

Estamos al borde de una revolución tecnológica que alterará fundamentalmente la forma en que vivimos, trabajamos y nos relacionamos unos con otros. En su escala, alcance y complejidad, la transformación será diferente a todo lo que la humanidad haya experimentado antes. Todavía no sabemos cómo se desarrollará, pero una cosa es clara: la respuesta a sus cambios debe ser integrada y exhaustiva, y deberá involucrar a todos los actores de la política global, desde los sectores público y privado, hasta la academia y la sociedad civil.

La Primera Revolución Industrial utilizó agua y la energía a vapor para mecanizar la producción. La segunda utilizó energía eléctrica para producir en masa. La tercera utilizó la electrónica y las tecnologías de la información para automatizar la producción. Ahora se está construyendo una Cuarta Revolución Industrial sobre la tercera, la revolución digital que ha estado ocurriendo desde mediados del siglo pasado. Esta Cuarta Revolución Industrial se caracteriza por una fusión de tecnologías que está difuminando las líneas entre las esferas física, digital y biológica.

Hay tres razones por las que las transformaciones de hoy representan no solo una prolongación de la Tercera Revolución Industrial, sino la llegada de una Cuarta y distinta: velocidad, alcance e impacto de los sistemas. La velocidad de los avances actuales no tiene precedentes históricos. En comparación con las revoluciones industriales anteriores, la Cuarta está evolucionando a un ritmo exponencial en lugar de lineal. Además, está alterando casi todas las industrias en todos los países. Y la amplitud y profundidad de estos cambios presagian la transformación de sistemas completos de producción, gestión y gobernanza.

Las posibilidades de miles de millones de personas conectadas por dispositivos móviles, con una

potencia sin precedentes en el procesamiento, capacidad de almacenamiento y acceso al conocimiento, son ilimitadas. Y estas posibilidades se multiplicarán por los avances tecnológicos emergentes en campos como la inteligencia artificial, la robótica, el Internet de las cosas, los vehículos autónomos, la impresión 3D, la nanotecnología, la biotecnología, la ciencia de materiales, el almacenamiento de energía y la computación cuántica.

La inteligencia artificial ya está a nuestro alrededor, desde automóviles y drones autónomos hasta asistentes virtuales y software que traduce o invierte. Se ha logrado un progreso impresionante en la IA en los últimos años, impulsado por aumentos exponenciales en el poder de cómputo y por la disponibilidad de grandes cantidades de datos, desde el software utilizado para descubrir nuevos fármacos hasta los algoritmos utilizados para predecir nuestros intereses culturales. Las tecnologías de fabricación digital, mientras tanto, interactúan con el mundo biológico a diario. Los ingenieros, diseñadores y arquitectos están combinando diseño computacional, fabricación aditiva, ingeniería de materiales y biología sintética para ser pioneros en crear una simbiosis entre microorganismos, nuestros cuerpos, los productos que consumimos e incluso los edificios que habitamos.

Retos y oportunidades

Al igual que las revoluciones que la precedieron, la Cuarta Revolución Industrial tiene el potencial de elevar los niveles de ingresos globales y mejorar la calidad de vida de las poblaciones de todo el mundo. Hasta la fecha, quienes más se han beneficiado de ella han sido los consumidores capaces de costear y acceder al mundo digital; la

tecnología ha hecho posible nuevos productos y servicios que aumentan el nivel de eficiencia y placer en nuestra vida personal. Pedir un taxi, reservar un vuelo, comprar un producto, hacer un pago, escuchar música, ver una película o jugar un juego, son cosas que ahora se pueden hacer de forma remota.

En el futuro, la innovación tecnológica también conducirá a un milagro del lado de la oferta, con ganancias a largo plazo en eficiencia y productividad. Los costos de transporte y comunicaciones bajarán, la logística y las cadenas globales de suministro serán más efectivas, y el costo del comercio disminuirá, lo cual abrirá nuevos mercados e impulsará el crecimiento económico.

Al mismo tiempo, como han señalado los economistas Erik Brynjolfsson y Andrew McAfee, la revolución podría generar una mayor desigualdad, particularmente por su potencial disruptivo en los mercados laborales. Dado que la automatización sustituye a la mano de obra en toda la economía, el desplazamiento neto de trabajadores por las máquinas podría exacerbar la brecha entre los rendimientos del capital y los rendimientos del trabajo. Por otro lado, también es posible que el desplazamiento de trabajadores por la tecnología resulte, en conjunto, en un aumento neto de empleos seguros y gratificantes.

No podemos prever en este punto qué escenario es probable que surja, y la historia sugiere que es probable que el resultado sea una combinación de los dos. Sin embargo, estoy convencido de una cosa: que en el futuro, el talento, más que el capital, representará el factor crítico de producción. Esto dará lugar a un mercado laboral cada vez más segregado en segmentos de "bajas habilidades/bajo salario" y "altas habilidades/altos salarios", lo que a su vez conducirá a un aumento de las tensiones sociales.

Además de ser una preocupación económica clave, la desigualdad representa la mayor preocupación social asociada con la Cuarta Revolución Industrial. Los mayores beneficiarios de la innovación tienden a ser los proveedores de capital físico e intelectual (innovadores, accionistas e inversores), lo que explica la creciente brecha de riqueza entre quienes dependen del capital y del trabajo. Por lo tanto, la tecnología es una de las principales razones por las que los ingresos se han estancado, o incluso disminuido, para la mayoría de la población en los países de ingresos altos: la demanda de trabajadores altamente calificados ha aumentado mientras que la demanda de trabajado-

res con menos educación y menos habilidades ha disminuido. El resultado es un mercado laboral con una fuerte demanda en los extremos alto y bajo, pero con un vacío en el medio.

Esto ayuda a explicar por qué tantos trabajadores están desilusionados y temerosos de que sus propios ingresos reales y los de sus hijos sigan estancados. También ayuda a explicar por qué las clases medias de todo el mundo experimentan cada vez más una sensación generalizada de insatisfacción e injusticia. Una economía en la que el ganador se lo lleva todo y que ofrece un acceso limitado a la clase media es una receta para la disconformidad y renuncia democrática.

El descontento también puede verse alimentado por la omnipresencia de las tecnologías digitales y la dinámica del intercambio de información tipificada por las redes sociales. Más del 30 por ciento de la población mundial ahora usa plataformas de redes sociales para conectarse, aprender y compartir información. En un mundo ideal, estas interacciones brindarían una oportunidad para el entendimiento y la cohesión intercultural. Sin embargo, también pueden crear y propagar expectativas poco realistas sobre lo que constituye el éxito para un individuo o un grupo, así como ofrecer oportunidades para que se difundan ideas e ideologías extremas.

El impacto en las empresas

Un tema subyacente en mis conversaciones con directores generales y ejecutivos de negocios globales es que la aceleración de la innovación y la velocidad de la disrupción son difíciles de comprender o anticipar, y que estos impulsores constituyen una fuente de sorpresa constante, incluso para los mejor conectados y mejor informados. De hecho, en todas las industrias, existe una clara evidencia de que las tecnologías que sustentan la Cuarta Revolución Industrial están teniendo un gran impacto en las empresas.

Por el lado de la oferta, muchas industrias están viendo la introducción de nuevas tecnologías que crean formas completamente nuevas de satisfacer las necesidades existentes y alteran significativamente las cadenas de valor de la industria existentes. La disrupción también proviene de competidores ágiles e innovadores que, gracias al acceso a plataformas digitales globales para investigación, desarrollo, marketing, ventas y distribución, pueden derrocar a los operadores tradicionales bien establecidos más rápido que nunca al mejorar la calidad, la velocidad o el precio al que se entrega valor.

También se están produciendo cambios importantes en el lado de la demanda, a medida que aumenta la transparencia, el compromiso del consumidor y los nuevos patrones de comportamiento del consumidor (cada vez más basados en el acceso a redes móviles y datos), las empresas se ven forzadas a adaptar la forma en que diseñan, comercializan y ofrecen productos y servicios.

Una tendencia clave es el desarrollo de plataformas habilitadas por tecnología que combinan la oferta y la demanda para alterar las estructuras industriales existentes, como las que vemos dentro de la economía de "compartir" o "bajo demanda". Estas plataformas tecnológicas, facilitadas por el uso del teléfono inteligente, reúnen personas, activos y datos, creando así formas completamente nuevas de consumir bienes y servicios en el proceso. Además, reducen las barreras para que las empresas y las personas generen riqueza, alterando el entorno personal y profesional de los trabajadores. Estos nuevos negocios de plataformas se están multiplicando rápidamente en muchos servicios nuevos, que van desde la lavandería hasta las compras, desde las tareas del hogar hasta el estacionamiento, desde los masajes hasta los viajes.

En general, hay cuatro efectos principales que la Cuarta Revolución Industrial tiene en las empresas: en las expectativas de los clientes, en la mejora del producto, en la innovación colaborativa y en las formas organizativas. Ya sean consumidores o empresas, los clientes se encuentran cada vez más en el epicentro de la economía, la cual solo trata de mejorar la forma en que se atiende a los clientes. Además, los productos y servicios físicos ahora se pueden mejorar con capacidades digitales que aumentan su valor. Las nuevas tecnologías hacen que los activos sean más duraderos y resistentes, mientras que los datos y el análisis de los mismos están transformando la forma en que se mantienen. Un mundo con experiencias de clientes, servicios basados en datos, y rendimiento de activos a través de la analítica, requiere entonces nuevas formas de colaboración, dada la velocidad en la cual la innovación y la disrupción se producen. Así también, la aparición de plataformas globales y otros nuevos modelos de negocio, finalmente, denotan que habrá que repensar el talento, la cultura y las formas organizativas.

En general, el paso inexorable de la simple digitalización (la Tercera Revolución Industrial) a la innovación basada en combinaciones de tecnologías

(la Cuarta Revolución Industrial) está obligando a las empresas a reexaminar la forma en que hacen negocios. La línea de fondo, sin embargo, es la misma: los líderes empresariales y los altos ejecutivos deben comprender su entorno cambiante, desafiar las suposiciones de sus equipos operativos e innovar de manera incesante y continua.

El impacto en los gobiernos

A medida que los mundos físico, digital y biológico continúen convergiendo, las nuevas tecnologías y plataformas permitirán cada vez más a los ciudadanos interactuar con los gobiernos, expresar sus opiniones, coordinar sus esfuerzos e incluso eludir la supervisión de las autoridades públicas. Simultáneamente, los gobiernos obtendrán nuevos poderes tecnológicos para aumentar su control sobre las poblaciones, basados en sistemas de vigilancia generalizados y la capacidad de controlar la infraestructura digital. Sin embargo, en general, los gobiernos enfrentarán cada vez más presiones para cambiar su enfoque actual de participación pública y formulación de políticas, ya que su papel central de conducción de políticas disminuye debido a las nuevas fuentes de competencia y la redistribución y descentralización del poder que las nuevas tecnologías hacen posible.

En última instancia, la capacidad de adaptación de los sistemas gubernamentales y las autoridades públicas determinará su supervivencia. Si demuestran ser capaces de abrazar un mundo de cambios disruptivos, sometiendo sus estructuras a niveles de transparencia y eficiencia que les permitan mantener su ventaja competitiva, entonces perdurarán. Si no pueden evolucionar, se enfrentarán a problemas cada vez mayores.

Esto será particularmente cierto en el ámbito de la regulación. Los sistemas actuales de política pública y toma de decisiones evolucionaron junto con la Segunda Revolución Industrial, cuando los tomadores de decisiones tenían tiempo para estudiar un tema específico y desarrollar la respuesta necesaria o el marco regulatorio apropiado. Todo el proceso fue diseñado para ser lineal y mecanicista, siguiendo un estricto enfoque "de arriba hacia abajo". Pero ese enfoque ya no es factible. Dado el rápido ritmo de cambio y los amplios impactos de la Cuarta Revolución Industrial, los legisladores y reguladores están enfrentando desafíos a un grado sin precedentes y, en su mayor parte, están demostrando ser incapaces de afrontarlo.

Entonces, ¿cómo pueden preservar el interés de

los consumidores y del público en general mientras continúan apoyando la innovación y el desarrollo tecnológico? Adoptando una gobernanza "ágil", al igual que el sector privado ha adoptado cada vez más respuestas ágiles al desarrollo de software y las operaciones comerciales en general. Esto significa que los reguladores deben adaptarse continuamente a un entorno nuevo que cambia rápidamente, reinventándose a sí mismos para que puedan comprender realmente qué es lo que están regulando. Para hacerlo, los gobiernos y las agencias reguladoras deberán colaborar estrechamente con las empresas y la sociedad civil.

La Cuarta Revolución Industrial también afectará profundamente la naturaleza de la seguridad nacional e internacional, afectando tanto la probabilidad como la naturaleza del conflicto. La historia de la guerra y la seguridad internacional es la historia de la innovación tecnológica y hoy no es una excepción. Los conflictos modernos que involucran a estados son cada vez más de naturaleza "híbrida", combinando técnicas tradicionales de campo de batalla con elementos previamente asociados con actores no estatales. La distinción entre guerra y paz, combatiente y no combatiente, e incluso violencia y no violencia (piense en la guerra cibernética) se está volviendo incómodamente borrosa.

A medida que este proceso se lleva a cabo y las nuevas tecnologías como las armas autónomas o biológicas se vuelven más fáciles de usar, los individuos y los pequeños grupos se unirán cada vez más a los Estados en su capacidad de causar daños masivos. Esta nueva vulnerabilidad dará lugar a nuevos temores. Pero al mismo tiempo, los avances en tecnología crearán el potencial de reducir la escala o el impacto de la violencia, mediante el desarrollo de nuevos modos de protección, por ejemplo, o una mayor precisión en la focalización del objetivo.

El impacto en las personas

La Cuarta Revolución Industrial, finalmente, cambiará no solo lo que hacemos sino también quiénes somos. Afectará nuestra identidad y todos los aspectos asociados con ella: nuestro sentido de privacidad, nuestras nociones de propiedad, nuestros patrones de consumo, el tiempo que dedicamos al trabajo y al ocio, y al cómo desarrollamos nuestras carreras, cultivamos nuestras habilidades, conocemos gente, y cultivamos las relaciones. Actualmente ya está cambiando nuestra salud y nos conduce a un yo

"cuantificado", y antes de lo que pensamos, puede conducir al aumento de las capacidades humanas. La lista es interminable porque está limitada únicamente por nuestra imaginación.

Soy un gran entusiasta y usuario de la tecnología, pero a veces me pregunto si la inexorable integración de la tecnología en nuestras vidas podría disminuir algunas de nuestras capacidades humanas por excelencia, como la compasión y la cooperación. Nuestra relación con nuestros teléfonos inteligentes es un buen ejemplo. La conexión constante puede privarnos de uno de los activos más importantes de la vida: el tiempo para hacer una pausa, reflexionar y entablar una conversación significativa.

Uno de los mayores desafíos individuales que plantean las nuevas tecnologías de la información es la privacidad. Instintivamente entendemos por qué es tan esencial, sin embargo, el seguimiento y el intercambio de información sobre nosotros es una parte crucial de la nueva conectividad. Los debates sobre cuestiones fundamentales, como el impacto en nuestras vidas privadas debido a la pérdida de control sobre nuestros datos, solo se intensificarán en los próximos años. De manera similar, las revoluciones que se están produciendo en la biotecnología y la inteligencia artificial, están redefiniendo lo que significa ser humano, al hacer retroceder los umbrales actuales de vida, salud, cognición y capacidades, obligándonos a redefinir nuestros límites morales y éticos.

Moldeando el futuro

Ni la tecnología ni la disrupción que la acompaña es una fuerza exógena sobre la que los humanos no tienen control. Todos somos responsables de orientar su evolución, en las decisiones que tomamos a diario como ciudadanos, consumidores e inversores. Por lo tanto, debemos aprovechar la oportunidad y el poder que tenemos para dar forma a la Cuarta Revolución Industrial y dirigirla hacia un futuro que refleje nuestros objetivos y valores comunes.

Sin embargo, para hacer esto, debemos desarrollar una visión integral y compartida globalmente sobre cómo la tecnología está afectando nuestras vidas y remodelando nuestro entorno económico, social, cultural y humano. Nunca ha habido un momento más prometedor o de mayor peligro potencial. Sin embargo, los tomadores de decisiones de hoy en día están atrapados con demasiada frecuencia en el pensamiento lineal tradicional, o demasiado absorbidos por las múltiples crisis que exigen su atención, como para

pensar estratégicamente sobre las fuerzas de disrupción e innovación que dan forma a nuestro futuro.

Al final, todo se reduce a las personas y los valores. Necesitamos dar forma a un futuro que funcione para todos, poniendo a las personas en primer lugar y empoderándolas. En su forma más pesimista y deshumanizada, la Cuarta Revolución Industrial puede tener el potencial de "robotizar" a la humanidad y, por lo tanto, privarnos de nuestro corazón y alma. Pero como complemento, las mejores partes de la naturaleza humana (creatividad, empatía, administración) también pueden elevar a la humanidad a una nueva conciencia colectiva y moral basada en un sentido compartido del destino. A todos nos incumbe asegurarnos que prevalezca lo segundo.

*La Sociedad Secular Humanista del Perú tiene el permiso expreso del autor para traducir y republicar el artículo publicado originalmente el 12 de diciembre del 2015 en el portal Foreign Affairs con el título de "**The Fourth Industrial Revolution. What it Means and How to Respond**".

Recuperado de: <https://www.foreignaffairs.com/articles/2015-12-12/fourth-industrial-revolution>

**Artículo traducido por Piero Gayozzo y Fabrizio López de Pomar para la revista Futuro Hoy del Fondo Editorial de la Sociedad Secular Humanista del Perú.

Cómo citar este artículo:

Schwab, K. (2020). La Cuarta Revolución Industrial. Futuro Hoy. Vol. 1. Nro. 1. (06-10). Fondo Editorial de la Sociedad Secular Humanista del Perú. doi: 10.5281/zenodo.4299164



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

La Cuarta Revolución Industrial: una revolución venidera

doi: 10.5281/zenodo.4299171



PIERO GAYOZZO

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

✉ pgayozzo@ssh.org.pe 📷 @pgayozzo

En los últimos años hemos presenciado el auge y la popularización de tecnologías y métodos de producción fascinantes. Algunos de estos, como la inteligencia artificial, la impresión 3D, la ingeniería genética, las nanotecnologías, la Big Data, la computación cuántica, el cultivo celular y las prótesis inteligentes, parecieran propios de un mundo de ciencia ficción. No obstante, todas estas novedades son reales y forman parte de un proceso histórico al que nos estamos adentrando: la Cuarta Revolución Industrial (Schwab, 2016).

Sobre qué significa la 4RI, es imperioso recordar que anteriormente hemos experimentado revoluciones o cambios drásticos en nuestra historia, como la revolución neolítica o la revolución del alfabeto, pero una revolución industrial es un tipo de cambio estructural diferente. Podemos entender por revolución industrial al conjunto de cambios o transformaciones radicales en la vida social humana que ha sido provocado por la aparición, implementación y uso de una nueva generación de tecnologías.

La primera revolución industrial se desató a mediados del siglo XVIII con la invención de máquinas a vapor y el uso del carbón como nueva fuente energética. La segunda revolución industrial del siglo XIX fue impulsada por la electricidad y el petróleo, mientras que la tercera de mediados del siglo XX introdujo los adelantos electrónicos y computacionales.

La idea de industria 4.0 apareció por primera vez en la Feria de Hannover del 2011. No obstante, el concepto de 4RI fue acuñado y plenamente desarrollado por el Fundador del Foro Económico Mundial, el economista Klaus Schwab, en múltiples publicaciones posteriores.

Desde entonces, muchas organizaciones y estados han considerado la importancia de esta ola

de cambios venidera y se proyectan a tomar algún rol en ella (UN, 2019) (Russian News Agency, 2017) (China Daily, 2019); sin embargo, otras tantas voces han criticado la idea al extremo de tacharla de ilusoria (Mavroudeas, 2019), especulativa (Das, 2016), falsa (Cetri-Tires, 2020) e incluso de ser una conspiración (Unwin, 2019) o un proyecto político mundial (Lukacs, 2020).

Lo cierto es que la 4RI no es ni una extensión de la anterior, ni un mero concepto con una fuerte carga nominal. Por el contrario, la 4RI es un conjunto de posibles transformaciones con alcance económico, social, político e incluso biológico (transhumanismo) a escala y ritmo exponenciales. Realmente se trata del inicio de una nueva etapa de la historia humana que será posible gracias al conjunto de tecnologías convergentes NBIC (Nanotecnologías, Biotecnologías, Tecnologías de la Información y de las Ciencias Cognitivas).

Como indica Schwab, las tecnologías de la 4RI se edifican sobre el conocimiento y los sistemas de las revoluciones industriales previas, en particular las capacidades digitales de la Tercera Revolución Industrial (Schwab & Davis, 2018, pág. 19). Esta 3RI, en la que aún nos hallamos, se caracteriza por el desarrollo e introducción de tecnologías computacionales y dispositivos electrónicos en la manufactura y la vida diaria. Pero ¿cuándo la 3RI llegará a su cúspide y dará pie a la 4RI?

El corazón de la 4RI es un engranaje de tecnologías que, bien articuladas, ofrecen un significativo aumento en la capacidad de gestión, cómputo y análisis de datos informáticos y naturales. Podemos referirnos a este sistema tecnológico como el Big System (Gayozzo, 2020) y está compuesto por la gran masa de gadgets (computación ubicua) que recogen información permanentemente de los usuarios y del entorno,

los programas de procesamiento de datos conocidos como inteligencia artificial, las enormes bases de datos (*Big Data*) y los complejos niveles de encriptación y distribución de datos (*blockchain*).

Para que las piezas del *Big System* se terminen de integrar requieren de una nueva generación de intercambio de datos: la conectividad 5G. Esta mejora en la comunicación inalámbrica (5G), será la cima de la 3RI y el ingreso a la 4RI básicamente por dos razones. Al necesitar de nanomateriales para su confección, (nanotubos de carbono, nanoantenas, nanomateriales metálicos, entre otros) la red 5G se vuelve un gran ejemplo de convergencia tecnológica, rasgo característico de la 4RI (Hao, Hui, & Lau, 2020). Por otro lado, su rol en el *Big System* y en demás procesos es tan grande que se espera que una vez desplegada su potencial transformacional se manifieste en los próximos años (O'Halloran, 2019)

Aquel *Big System* es el motor de los vehículos autónomos, de las aplicaciones de reconocimiento facial y vocal, innovaciones que cada vez se nos presentan como más familiares. Sin embargo, su potencial va mucho más allá de lo que podemos ver y ya se viene acoplando en el mundo de los negocios, en la producción de bienes y servicios, en la investigación científica y en la medicina. Veamos a continuación algunas de las características y promesas de la 4RI. Como se detallará, estas innovaciones incluyen el uso del *Big System* y hacen de esta revolución industrial un verdadero motor de cambios.

Automatización. La fusión del *machine learning* y *deep learning* con la robótica ha elevado la participación de agentes no humanos en procesos industriales, canales de atención y tareas caseras diarias. Labores que antes requerían de un operario humano, ahora son ejecutadas por robots inteligentes o autónomos, que no solo siguen una programación, sino que aprenden del entorno y mejoran su desempeño sin la necesidad de intervención humana.

Manipulación de los seres vivos. El *Big System* ha ayudado a descubrir más funciones y propiedades de los organismos vivos, como consecuencia nos brinda la oportunidad de manipular sus características con mayor precisión. Dicho conocimiento ha permitido la confección de xenobots (robots orgánicos programables), tratamientos genéticos (CRISPR/Cas), impresión de tejidos, alimentos mejorados y nuevos fármacos que prometen ser útiles para la cura de enfermedades raras e incluso el mejoramiento de las facultades

humanas (transhumanismo).

Nuevos materiales. Una nueva generación de materiales ha sido posible en el marco de la 4RI: los nanomateriales. El carbono es un elemento que dependiendo de la disposición geométrica de sus átomos estructura materiales con propiedades específicas. De entre aquellos, el grafeno resultó pertenecer a una generación de materiales a escala nanométrica. Sus promesas son diversas y van desde la superconducción eléctrica hasta el blindaje de superficies, dispositivos de fluido, procesadores cuánticos, nanopalancas, entre otras.

Manufactura en la nube. Es un modelo de confección de productos y servicios que se caracteriza por la interconexión digital y la gestión inteligente de recursos y procesos manufactureros. El poder compartir y circular servicios necesarios para la modelación de nuevos procesos de fabricación mediante plataformas virtuales, así como el evaluar de manera remota y personalizada las funciones de los agentes productivos son los rasgos principales de las Smart Factories.

Ecosistemas físico-digitales. Gracias a los componentes del *Big System*, como los sensores inteligentes, las aplicaciones de realidad aumentada y los gadgets que sirven de recolectores de datos, la 4RI promete vincular de manera más estrecha la realidad física en la que interactuamos con los espacios digitales que hemos creado. Conocer la calidad del aire, la temperatura de un ambiente, la cantidad de personas que transitan una calle, registrar la cantidad de transeúntes para cambiar la luz del semáforo, digitalizar gustos y preferencias personales, verificar el tráfico en las calles y otras tantas tareas son algunas aproximaciones del vínculo cada vez mayor entre los ecosistemas físicos y digitales.

La 4RI promete cambios sociales de gran envergadura. No solo mayor velocidad, precisión y digitalización de los procesos informáticos, sino el ingreso hacia oportunidades que alguna vez fueron impensables y, principalmente, la intersección y combinación de las realidades físicas, digitales y biológicas. Lejos de ser una fantasía, la 4RI es un conjunto de cambios cada vez más próximos. Es importante concluir que de misma forma en que podemos entusiasmarnos con sus promesas, también debemos pensar en los retos y peligros que estas podrían suponer.

Referencias bibliográficas

- Cetri-Tires. (11 de Octubre de 2020). The Fourth Industrial Revolution does not exist! Obtenido de CETRI TIRES: [http://cetri-tires.org/press/2017/the-fourth-industrial-revolution-does-not-exist/?lang=en#:~:text=Schwaub%2C%20defines%20his%20idea%20of,the%20Fourth%20Industrial%20Revolution\)%E2%80%9C.](http://cetri-tires.org/press/2017/the-fourth-industrial-revolution-does-not-exist/?lang=en#:~:text=Schwaub%2C%20defines%20his%20idea%20of,the%20Fourth%20Industrial%20Revolution)%E2%80%9C.)
- China Daily. (11 de Julio de 2019). China takes a leading role in fourth industrial revolution. Obtenido de China Daily: <http://www.chinadaily.com.cn/a/201907/11/WS5d26cb19a3105895c2e7cee3.html#:~:text=The%20world%20is%20in%20the,having%20unprecedented%20impact%20on%20society.&text=He%20said%20one%20of%20the,of%20China%20and%20the%20globe.>
- Das, S. (27 de Noviembre de 2016). Technophobes can relax there's no such thing as the fourth industrial revolution. Obtenido de The Independent: <https://www.independent.co.uk/voices/there-s-no-such-thing-fourth-industrial-revolution-a7441966.html>
- Gayozzo, P. (2020). El Estado Post-Democratico. Lima: Instituto de Extrapolítica y Transhumanismo. https://www.academia.edu/41478379/El_Estado_Post_Democr%C3%A1tico_Modelo_Extrapol%C3%ADtico_de_Gobierno_Digital
- Hao, H., Hui, D., & Lau, D. (2020). Material advancement in technological development for the 5G wireless communications. Nanotechnology Reviews.
- Lukacs, M. (23 de Abril de 2020). Cuarta Revolución Industrial, Transhumanismo. Obtenido de <https://www.youtube.com/watch?v=6muj2VBoEMY>
- Mavroudeas, S. (15 de Febrero de 2019). 4th Industrial Revolution: Myth or Reality? Obtenido de <https://stavrosmavroudeas.wordpress.com/2019/07/17/4th-industrial-revolution-myth-or-reality/>
- O'Halloran, D. (06 de Diciembre de 2019). What you need to know about 5G. Obtenido de World Economic Forum: <https://www.weforum.org/agenda/2019/12/what-you-need-to-know-about-5g/>
- Russian News Agency. (29 de Mayo de 2017). Russia 4.0: The Fourth Industrial Revolution as a Driver of Global Competitiveness. Obtenido de TASS: <https://tass.com/sp/948066>
- Schwab, K. (2016). La Cuarta Revolución Industrial. Barcelona: Planeta.
- Schwab, K., & Davis, N. (2018). Shaping the Fourth Industrial Revolution. A Guide to Building a Better World. Suiza: World Economic Forum.
- UN. (04 de Septiembre de 2019). Deputy Secretary-General's remarks at World Economic Forum Plenary on "Shaping Inclusive Growth and Shared Futures in the Fourth Industrial Revolution". Obtenido de United Nations: <https://www.un.org/sg/en/content/dsg/statement/2019-09-04/deputy-secretary-generals-remarks-world-economic-forum-plenary-shaping-inclusive-growth-and-shared-futures-the-fourth-industrial-revolution-prepared-for-delivery>
- Unwin, T. (23 de Marzo de 2019). 5 Problems with 4th Industrial Revolution. Obtenido de ICT works: <https://www.ictworks.org/problems-fourth-industrial-revolution/#.X4Mz2tVKjIV>

Cómo citar este artículo:

Gayozzo, P. (2020). La Cuarta Revolución Industrial: una revolución venidera. Futuro Hoy. Vol. 1. Nro. 1. (11-13). Fondo Editorial de la Sociedad Secular Humanista del Perú. doi:10.5281/zenodo.4299171



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

Tecnología y conocimiento: la otra brecha que debemos reducir

doi: 10.5281/zenodo.4299175



FABRIZIO LÓPEZ DE POMAR

Licenciado en psicología por la Universidad de Lima. Miembro e investigador de la Sociedad Secular Humanista del Perú (SSH) y del Instituto de Extrapolítica y Transhumanismo (IET). Miembro del Consejo Editorial del Fondo Editorial de la Sociedad Secular Humanista del Perú.



fabrizio.lopez.depomar@gmail.com



@beingthebridge

La época en la cual vivimos nos ofrece un poder sin precedentes. El conjunto de bondades y peligros de esta Cuarta Revolución Industrial (4RI) ya ha sido desarrollado (Harari, 2016; Oppenheimer, 2018) y lo seguirá siendo, de modo que el presente artículo tiene como propósito estimular una reflexión específica en torno a un área del desarrollo humano y una consecuente oportunidad, por lo cual se procederá de manera muy concisa.

En comparación con las anteriores revoluciones industriales, la 4RI tiene un poder de conectividad aún mayor, como lo ejemplifica el Internet de las cosas, y un alcance impresionante, como las nuevas exploraciones espaciales o las ediciones genéticas, por dar algunos ejemplos (Campa, 2020; Lee et al., 2018). La explosión tecnológica sigue imparable y trae consigo soluciones a diversos asuntos. Sin embargo, los problemas sociales persisten, e incluso parecen agravarse, fraccionándonos aún más y poniendo en riesgo el equilibrio social y medioambiental (también sin precedentes para nuestra especie).

Esto trae a colación aquella reflexión que contempla, por un lado, el crecimiento tecnológico, y por otro, el aparente estancamiento de la conducta reflexiva. Usemos un par de metáforas. Pensemos en una carrera entre dos animales. Si el avance tecnológico que ofrece esta 4RI fuese un animal muy veloz, ¿qué animal representaría la velocidad a la cual avanzamos para reflexionar sobre nuestras conductas? Ahora pensemos en un partido de fútbol (o el deporte que más le guste). Mismos competidores. ¿Cuánto tendría que estar el marcador para representar la diferencia entre ambos?

La brecha es evidente y las noticias globales nos impiden ignorarla. El filósofo y estudioso de los riesgos existenciales, Toby Ord, señala dicha brecha,

colocando por un lado el avance tecnológico, y en otro, la sabiduría humana para convivir con ella (Harris, 2020). Sin embargo, esta 4RI puede ser la oportunidad que necesitábamos para reducir esa diferencia. Venimos invirtiendo grandes recursos para entender y dominar el mundo externo, y sigamos así, pero se hace cada vez más urgente invertir más en el entendimiento y dominio de nuestro mundo interno.

El autoconocimiento puede ser definido como la capacidad para identificar nuestros patrones conductuales, para crear un modelo de nuestra propia forma de ser (Gardner, 1994; Shearer, 2020), lo que conlleva al entendimiento del origen de determinados sentimientos y pensamientos. Un mayor autoconocimiento nos permite también reconocer cómo se fue forjando nuestra propia personalidad, ya sea identificando aquellos factores «de fábrica», como aquellos en donde el ambiente nos condicionó. ¿Por qué importa saber esto? Porque el autoconocimiento nos da la oportunidad de reflexionar sobre nuestras acciones. « ¿Por qué hice esto?», « ¿Por qué dije aquello?». Nos permite entender el pasado de cada uno para tomar mejores decisiones en el futuro. Veamos brevemente una de las maneras en que se puede potenciar el autoconocimiento desde la educación.

Un aspecto importante del desarrollo socioemocional que se busca inculcar en la educación inicial es la capacidad de identificar y expresar las emociones que sienten los niños en determinados momentos (cuando juegan, cuando comparten, etc.). Tras lograrlo, tendrán la capacidad de reconocer en el otro aquellas mismas vivencias. En otras palabras, en la medida en que sepan observarse y entenderse, podrán observar y entender al otro. Parece lícito establecer que el autoconocimiento es un camino para entender a los

demás, por lo menos en aspectos fundamentales de la experiencia humana. Volvamos a una de las bondades de la 4RI: las redes sociales.

Su potente hiperconectividad permite un rango de conductas e impactos que pueden ir desde los hashtags solidarios a nivel global, hasta tuits que fungen de epicentros para sismos políticos internacionales. No cabe duda de que las redes sociales son poderosas en su alcance, sin embargo, tienen otra capacidad que es polémica: la de predecir nuestra conducta.

Los algoritmos que usan las redes sociales permiten detectar nuestros patrones conductuales, incluso si nosotros mismos no los detectamos. En otras palabras, pueden crear modelos de nuestro comportamiento; precisamente lo que nosotros hacemos cuando desarrollamos nuestro autoconocimiento. Es por ello que las sugerencias que recibimos para determinados productos o servicios pueden ser asombrosamente precisas, pues tienen como insumo aquellos detalles que nosotros pasamos por alto (cantidad de *likes*, vistas,

búsquedas, etc.). Entonces, ¿pueden las redes sociales conocernos más de lo que nosotros nos conocemos? Bajemos el volumen a la pregunta: ¿podrán las redes sociales hacernos caer en cuenta de conductas que potencien nuestro autoconocimiento? Esa es la oportunidad que tenemos con esta 4RI.

Las redes sociales, el Internet de las cosas, la impresión 3D, el *blockchain*, la inteligencia artificial, el *biohacking*, entre otros elementos, forman parte del conjunto de posibilidades que ofrece la 4RI. Como toda tecnología, el uso que le demos dependerá de nuestras decisiones, ya sea para construir o no. Pero esas decisiones estarán en función de nuestra capacidad para reflexionar sobre nuestras acciones, del nivel de autoconocimiento que vayamos adquiriendo, y la 4RI tiene herramientas de sobra para ayudarnos. Es hora de ponernos creativos. Es hora de invertir el poder que esta época nos ofrece para el dominio de nuestras propias conductas. Tenemos una brecha urgente por reducir.

Referencias bibliográficas

Campa, R. (2020). Fourth Industrial Revolution and Emotional Intelligence: A conceptual and scientometric analysis. *Changing Societies & Personalities*, 4(1), 8-30. <http://dx.doi.org/10.15826/csp.2020.4.1.087>

Gardner, H. (1994). *Estructuras de la mente: la teoría de las inteligencias múltiples*. Fondo de Cultura Económica.

Harari, N.Y. (2016). *Homo Deus. Breve historia del mañana*. Debate.

Harris, S. (presentador). (2020, 23 de junio). Existential Risk (No. 208) [episodio de audiopodcast]. En *Making Sense*. <https://samharris.org/podcast/>

Lee, M., Yun, J., Pyka, A.,..., Zhao, X. (2018). How to Respond to the Fourth Industrial Revolution, or the Second Information Technology Revolution? Dynamic New Combinations between Technology, Market, and Society through Open Innovation. *Journal of Open Innovation: Technology, Market, and Complexity*, 4(21), 1-24. <http://doi:10.3390/joitmc4030021>

Oppenheimer, A. (2018). ¡Sálvese quien pueda! El futuro del trabajo en la era de la automatización. *Debate*.

Shearer, B. (2020). Multiple Intelligences in Gifted and Talented Education: Lessons from Neuroscience after 35 years. *Roeper Review*, 42(1), 49-63. <http://doi:10.1080/02783193.2019.1690079>

Cómo citar este artículo:

López de Pomar, F. (2020). Tecnología y conocimiento: la otra brecha que debemos reducir. *Futuro Hoy*. Vol. 1. Nro. 1. (14-15). Fondo Editorial de la Sociedad Secular Humanista del Perú. doi:10.5281/zenodo.4299175



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

Explicaciones para la brecha de género en la Cuarta Revolución Industrial

doi: 10.5281/zenodo.4299180



HENRY LLANOS CHILET

Bachiller en ingeniería de sistemas y egresado de la Maestría de Filosofía de la Ciencia de la Universidad Nacional Mayor de San Marcos, Perú. Presidente de la Asociación Peruana de Ateos (APERAT). Miembro del Instituto de Extrapolítica y Transhumanismo (IET) y de la Sociedad Secular Humanista del Perú (SSH).

✉ henry.llanos@gmail.com 📷 [@henryllanoschilet](https://www.instagram.com/henryllanoschilet)

De acuerdo al Instituto Andaluz de la Mujer, una brecha de género es la *"diferencia entre las tasas masculina y femenina en la categoría de una variable"*, la cual se calcula restando la Tasa Masculina de la Tasa Femenina donde valores negativos indican una diferencia a favor de los hombres (Unidad de Igualdad de Género, 2020). Tentativamente visibiliza el desfavorecimiento de las condiciones sociales de la mujer respecto al hombre como género hegemónico. Habría que decir, también, que es un concepto de naturaleza estadística y, como tal, abierto a muchas interpretaciones.

Nadie con dos dedos de frente, ni aún los más acérrimos conservadores, dudaría del hecho estadístico de las brechas de género en nuestras sociedades de cultura occidental en muchos aspectos. Lo que varía es la interpretación que se les da: desde tomar directamente los datos (feminismo) hasta hacer manipulaciones operativas añadiendo otros factores en un intento de hacerlas desaparecer o revertirlas (crítica al feminismo). La interpretación del conservadurismo es precisamente esa: hacer ver que ya se alcanzó la igualdad social entre los dos géneros "tradicionales", que las brechas son ficticias; o que las diferencias que aún persisten se deben a la "naturaleza biológica" de nuestra especie y no puedan cambiar. Precisamente vamos a analizar acá las dos vertientes explicativas de las brechas de género que se dan como resultado del desarrollo de la Cuarta Revolución Industrial.

El vertiginoso avance de la llamada Industria 4.0 hace que el acceso a las habilidades de aprendizaje en ciencia, tecnología, ingeniería y matemáticas (STEM por sus siglas en inglés), sea crucial para garantizar una fuerza laboral altamente efectiva y competitiva. Cada vez más las empresas

buscarán contratar personas con habilidades STEM haciendo que la demanda de empleos en estas áreas aumente. Tales habilidades están basadas en el talento, la creatividad y el manejo de información, mas no en el capital o la fortaleza física. A pesar de esto, las brechas de género, en este ámbito, siguen existiendo (como puede confirmarse con sólo una rápida mirada a informes y estudios estadísticos serios del entorno).

Según el informe del Foro Económico Mundial llamado "The Industry Gender gap. Women and Work in the Fourth Industrial Revolution" del 2016, los cambios en estos nuevos criterios en el empleo van a seguir reproduciendo las brechas de género en favor del hombre (The Industry Gender Gap, 2020): para los hombres habrá un nuevo empleo STEM por cada cuatro destruidos, pero para las mujeres sólo uno por cada veinte. Por tanto si esta situación persiste, la velocidad a la que las mujeres están accediendo a empleos STEM no crece al mismo ritmo que la demanda y estarían en riesgo de perder las mejores oportunidades de trabajo. Una de las recomendaciones de este Foro, para no continuar perpetuando la misma tendencia, es establecer algunas formas de cuotas de género (Business and Policy Implications, 2020),

En otro informe de la UNESCO sobre la enseñanza en las áreas STEM, que analiza un periodo largo (2009-2017), se observa que en la enseñanza superior sólo el 35% de los estudiantes matriculados en las carreras vinculadas con las STEM y sólo el 28% de los investigadores del mundo eran mujeres. La misma UNESCO interpreta que los estereotipos de género y los prejuicios son los que comprometen la calidad de la experiencia en el aprendizaje de las alumnas y limitan sus opciones educativas (Bokova, 2020).

¿Por qué se dan estas brechas entre los dos géneros mayoritarios?

Como se mencionó antes, son dos vertientes identificadas en las interpretaciones para las brechas de género:

- la vertiente biologicista
- la vertiente neo-culturalista

En realidad, ambas vertientes no sólo explicarían las brechas de género (que es una especie de dimorfismo social), si no el dimorfismo sexual en general (en todos los ámbitos).

El biologicismo

Contrariamente a lo que se cree, la vertiente de explicaciones biologicistas no reduce todos los fenómenos del dimorfismo sexual y social a la biología evolutiva y a la genética. Jamás existió una explicación así. Es solo un hombre de paja (falacia) creado por los mismos biologicistas para enfatizar que su posición está en el justo medio (de la ética aristotélica) entre el biologicismo extremo reduccionista (hombre de paja) y el culturalismo radical (que históricamente sí se dio). La vertiente biologicista usa la psicología evolucionista y el dualismo naturaleza/cultura como bases fundacionales. En este artículo, no quiero centrarme en las muchas controversias que causa los postulados de la psicología evolucionista, sino más bien en el dualismo (casi ontológico) que crea esta vertiente: dos entidades diferentes, la naturaleza biológica por un lado y la cultura por el otro, interactuando en un peso de 50%/50% respectivamente, para producir la mezcla final que es el humano.

La naturaleza biológica proviene del proceso evolutivo. Está contenida en los genes y es de carácter congénito, por lo general tiende a ser inmodificable. Esto le da a esta vertiente un hálito conservador: no deberíamos intentar pelear con nuestra naturaleza heredada, más bien comprenderla y adaptar las estructuras sociales a ella.

Este tufillo se nota más intensamente en las explicaciones de las brechas de género en el área STEM: el dimorfismo sexual que heredamos de la evolución alcanza al cerebro (neurosexismo), por tanto, las competencias masculinas son diferentes de las competencias femeninas, de manera inherente, incluso intelectualmente. Esta sería la explicación del porqué los hombres predominan en las áreas STEM, cada vez mejor pagadas debido al desarrollo de la Cuarta Revolución Industrial, sobre las mujeres. Habiendo poco interés (o ninguno) en

“forzar” esta supuesta naturaleza en sentido contrario para acabar con las brechas de género.

El culturalismo actual

La vertiente neo-culturalista, en cambio, parte de otro paradigma cada vez más aceptado: que el hombre es un animal cultural. La especie humana no puede hacer nada, ni siquiera satisfacer sus necesidades biológicas más elementales, sin que medie la cultura. Comer no es ya solo matar a una presa y alimentarse, sino que se hace usando herramientas ornamentadas de acuerdo a la época, en compañía de otros humanos seleccionados con un significado o fin específico. El mismo proceso de preparación de los alimentos se hace siguiendo reglas culturales determinadas; y se come o se deja de comer según lo que las reglas sociales indiquen. Lo mismo pasa con otras actividades biológicas como miccionar, defecar o copular.

Si bien es cierto, esta vertiente es heredera ideológica de corrientes culturalistas extremas provenientes de las hermenéuticas posmodernas (que ignoran por completo la dimensión biológica-animal del ser humano), su reformulación paulatina encabezada por la influencia de las neurociencias la han hecho una vertiente de explicaciones más sólidas que la anterior.

Aquí el dualismo naturaleza/cultura se diluye aplicando un enfoque social-historicista. Según la filósofa Val Plumwood las maneras occidentales de entender el mundo dependen en gran medida de los dualismos, pares de conceptos, objetos o credos opuestos. Sin embargo, los dualismos oscurecen las interdependencias de cada par, ya que la relación mutua entre los pares permite su solapamiento (Plumwood, 1993). El epistemólogo francés Bruno Latour expresa la idea de que naturaleza y cultura se han separado de manera artificial para crear la práctica científica moderna (Latour, 1993).

Es así que se cambia la idea culturalista que el dimorfismo sexual-cerebral no es biológico sino cultural al 100%, por la idea de que la sexualidad es un hecho somático-biológico creado por un efecto cultural a nivel de la corteza cerebral. Y a su vez todos los mecanismos del cerebro, productos del proceso evolutivo, son la materia prima sobre la cual se construye la cultura humana.

Hay un determinismo biológico en las capacidades intelectuales humanas. De lo contrario, nuestra mente no se diferenciaría en sus capacidades de las otras especies. Pero este determinismo no es puntual y específico, como lo afirman las vertientes biologicistas, sino que es un determinismo tipo in-

tervalo donde los procesos culturales son los que fijan, casi de manera total y en última instancia, el cómo terminamos comportándonos.

Ya no se trata, pues, de dos realidades ontológicas separadas (biología y cultura) que se mezclan en "partes iguales" para dar por producto la psicología humana (psicología evolucionista), sino de una sola realidad con dos polos, a nivel epistemológico, completamente interdependientes en causas y efectos.

Aun si hubiera alguna tendencia dimórfica "predispuesta" debido al proceso evolutivo (en competencias intelectuales) que hubiéramos heredado, ésta sería fácilmente rebasada por los efectos de los procesos culturales actuando sobre la corteza cerebral [1], debido a su gran plasticidad. El dimorfismo social entre hombres y mujeres, cuya principal manifestación son las brechas de género, es casi, de acuerdo con este enfoque, totalmente producto de la cultura.

Conclusiones

La vertiente neo-culturalista tiene un carácter mucho más sistémico que la vertiente biologicista y va ganando terreno. Esto tranquilizaría a muchos, ya que al no darse el determinismo puntual de los hombres predominando en las áreas STEM, las

estrategias de discriminación positiva toman más sentido para hacer desaparecer las brechas de género. La Cuarta Revolución Industrial es un gran proceso cultural que tiene el poder de modificar la misma biología humana, al hacer converger las tecnologías digitales, físicas y biológicas. Aun, y siendo muy concesivo con los biologicistas, si existiera alguna tendencia innata en los cerebros masculinos de tener más competencias en las áreas STEM, esta sería muy pequeña y fácilmente superable por la Industria 4.0. No debemos, pues, bajar la guardia en los esfuerzos por lograr iguales oportunidades para todos. Es casi un imperativo ético.

[1] *Puede que los impulsos subcorticales del cerebro (productos directos de la evolución) tengan mucha mayor intensidad o rapidez que los procesos corticales más reflexivos. Pero a largo plazo la corteza va moldeando todo lo que somos: somos humanos debido a la corteza y vivir en civilización consiste en reprimir los más innatos impulsos subcorticales. Por tanto, en nuestra "humanidad" la cultura termina siendo predominante siguiendo el paradigma de "animal cultural".*

Referencias bibliográficas

Bokova, I. (2020, 28 de octubre). Cracking the code: girls' and women's education in science, technology, engineering and mathematics (STEM).UNESCO.

<https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000253479>

Latour, B. (1993). We have never been modern. Harvard University Press.

Plumwood, V. (1993). Feminism and the Mastery of Nature. Routledge.

The Industry Gender Gap. (2020, 28 de octubre). Executive Summary Gender Gap. World Economic Forum.

https://www3.weforum.org/docs/WEF_FOJ_Executive_Summary_GenderGap.pdf

Unidad de Igualdad de Género. (s.f). Indicadores de género.

Consultado el 28 de octubre de 2020. <https://www.juntadeandalucia.es/institutodelamujer/uge/n/modulos/Indicadores/bgenero.html>

World Economic Forum. (2015). Global Gender Gap Report 2015.

<https://reports.weforum.org/global-gender-gap-report-2015/business-and-policy-implications>

Cómo citar este artículo:

Llanos Chilet, H. (2020). Explicaciones para la brecha de género en la Cuarta Revolución Industrial. Futuro Hoy. Vol. 1. Nro. 1. (16-18). Fondo Editorial de la Sociedad Secular Humanista del Perú. doi: 10.5281/zenodo.4299180



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

El reto educativo del siglo XXI: el enfoque STEAM en la Cuarta Revolución Industrial

doi: 10.5281/zenodo.4299184



ALEX KENNER MORI CASTRO

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

✉ kenner.yesser@gmail.com 📷 @kennermori19

Desde la primera revolución industrial y la creación de la máquina de vapor, hoy hemos llegado a la Cuarta con nuevos hitos tecnológicos, científicos y su respectiva convergencia interdisciplinaria. En primer lugar, definamos de manera general a la Cuarta Revolución Industrial (4RI). Según el economista Klaus Schwab (2016), fundador del Foro Económico Mundial (*World Economic Forum*), la 4RI se caracteriza por una gama de nuevas tecnologías que están fusionando los mundos físico, digital y biológico, afectando a todas las disciplinas, economías e industrias; incluso desafía la idea de lo que significa ser humano.

Tecnologías existentes y emergentes como la inteligencia artificial, la robótica, el internet de las cosas (IoT por sus siglas en inglés), la impresión 3D, la nanotecnología, la biotecnología, la ciencia de materiales, los vehículos autónomos, el *cloud computing*, el almacenamiento energético y la computación cuántica son algunos de los campos que están desarrollándose cada vez con mayor perfección. Según Schwab, algunas de las principales características de estas tecnologías son su tamaño, fuerza, y velocidad de evolución o desarrollo (Covadonga, 2016). Gracias a dichos rasgos se avizora una metamorfosis en nuestros sistemas de producción, distribución y consumo.

En la Primera Revolución Industrial nuestra sociedad pudo avanzar pese a todos los problemas surgidos. Se esperaba lo mismo de esta, pero la 4RI es distinta. Si no cambiamos y mejoramos nuestras políticas educativas muchas personas perecerán en este nuevo *darwinismo tecnológico*.

Con el advenimiento de las nuevas tecnologías, la sensación de mutación y cambio tecnológico se ha hecho más palpable, y con ello, la importancia de la ingeniería en las decisiones de la sociedad. Las

nuevas tecnologías están en la base de una economía global o "economía informacional". Esta se caracteriza por una productividad y competitividad basadas en la creciente generación de nuevos conocimientos y en el acceso a la información adecuada, bajo nuevas formas organizativas que atienden una demanda mundial cambiante y unos valores culturales versátiles (Osorio, 2004).

En el caso peruano y en el de muchos países de la región latinoamericana, nuestros sistemas educativos se edifican sobre muros débiles. Escuelas en zonas rurales, e incluso urbanas, sin acceso a internet o medios tecnológicos, docentes poco capacitados, y la corrupción a todo nivel, son algunas de sus características. A todo esto podemos agregar datos del último resultado en las pruebas PISA, donde el Perú, al margen de su mejora mínima, sigue siendo uno de los últimos en comprensión lectora, ciencias y matemáticas (OECD, 2019).

Es en este contexto en que debemos poner mayor énfasis a la educación del siglo XXI. Comencemos hablando de la educación STEM (ciencia, tecnología, ingeniería, y matemáticas), término que en primera instancia fue forjado por el National Science Foundation. Convertido en un movimiento mundial, incorporó el arte como búsqueda del pensamiento científico - creativo llegando así al término STEAM, por sus siglas en inglés (ciencia, tecnología, ingeniería, arte y matemáticas). Cabe subrayar que estas siglas traen consigo el valor del arte por extensión de la creatividad en una economía que muchos observadores sienten que será moldeada por la esfera intelectual de las disciplinas STEM (Myint & Areepattamannil, 2019).

Este enfoque podría ser una de las políticas educativas más relevantes de este siglo; sus frutos ya se notan en países que la han empleado como Singapur, Finlandia, Corea del sur y Japón, líderes a nivel mundial en estos campos (Barra, 2019). STEAM es clave para preparar a la nueva generación en los retos que nos depara nuestro mundo de caudales tecno-científicos y los desafíos que tenemos como país. Barrera et al. (2014, como se citó en Domínguez Osuna et al., 2019) afirman que la educación es vital para el desarrollo de una persona en la sociedad, y en consecuencia es importante para su progreso estructural, social y económico. El mundo pasa un periodo de transmutación en todas sus industrias y STEAM pone en relieve no solo esos términos de forma individual, sino el modo en que las mismas pueden ser integradas de forma interdisciplinar al desarrollo curricular de las demás disciplinas (Ledesma & Villaverde, 2019).

En los educandos, existe una correlación muy grande entre el nivel de conocimiento y habilidades obtenidas, y el trabajo o empleo que demanda el mercado en esta 4RI. Por lo tanto, el puente en deterioro se encuentra entre esas habilidades que son requeridas en la sociedad y las que aún nuestro sistema educativo provee, mostrando el arcoíris negro de nuestro modelo pedagógico. Modelo que hemos tenido por mucho tiempo y en el que urge cambiar las metas de aprendizaje hacia el futuro.

Según el Foro Económico Mundial (2016), de todas las habilidades demandadas en la 4RI tenemos en el top 3: las habilidades de proceso (pensamiento crítico), habilidades sociales, y las habilidades complejas de resolución de problemas, que son parte del enfoque educativo STEAM para la formación de profesionales en esta sociedad del conocimiento. De acuerdo a David Ritter, CEO de Greenpeace Australia/Pacífico (Perasso, 2016), el futuro del empleo constará de trabajos que no existen, industrias que usarán tecnologías nuevas, condiciones planetarias que ningún ser humano ha experimentado.

Nuestra evolución humana, la compleja dinámica de la globalización y el proceso de automatización en muchas industrias, traen consigo diversos retos y predicciones. Una de ellas es la pérdida de trabajo de miles de personas como consecuencia de la adopción de la inteligencia artificial y robótica en los procesos productivos de muchas empresas. Si no consideramos las correctas estrategias y políticas educativas, o no hacemos que el enfoque STEAM se vea como un engranaje científico orientado a la resolución de problemas, el

desempleo en un futuro será atroz y eso puede desestabilizar todo nuestro sistema social y económico. No hay otra opción más que cambiar nuestra forma de educar y dejar el papel de Estado poco científico que muchas veces actúa como el "Ludismo educativo-pedagógico del siglo XXI".

Rodger Bybee menciona que la educación STEM+A: a) busca responder a los desafíos económicos globales que muchas naciones enfrentan, (b) reconoce la demanda de alfabetización STEM+A para resolver problemas tecnológicos y ambientales globales, y (c) se enfoca en el conocimiento necesario para desarrollar habilidades de la fuerza de trabajo requeridas en el siglo XXI (2013, como se citó en Domínguez Osuna et al., 2019).

Desde la construcción del primer transistor que revolucionó nuestra tecnología, o del primer teléfono inteligente, hasta una nave espacial para la colonización de Marte en el futuro, se requiere de investigación y uso de conocimientos STEAM. Es ahí donde brilla su importancia en esta 4RI, por el valor de creación intelectual, inventiva, adaptabilidad al cambio, innovación, investigación, mayor pensamiento crítico, lógico, trabajo en equipo y desarrollo de habilidades sociales.

Las tecnologías, industrias, y nuevas empresas van a necesitar de personas que se adapten a los cambios disruptivos, que innoven y sobre todo que sean solucionadores de nuevos problemas. Vivimos en la época más sorprendente de la humanidad y nuestra educación debe enseñar a pensar, a aprender y a dejar el papel consumidor tecnológico pasivo para pasar al de creador y crítico. De continuar por el mismo puente colgante educativo es posible que en 30 años sigamos siendo un país en vías de desarrollo, que no alcance la vista hacia nuevas tendencias y oportunidades. Como enfatiza Oppenheimer en su libro Basta de Historias (2010), en Latinoamérica lo usual es mirar hacia adentro, vivir mirándonos el ombligo y añorando el pasado.

El enfoque educativo STEAM y otras políticas para elevar la calidad educativa en la 4RI no deben ser una opción, sino una obligación de los gobiernos hacia la generación que se educa en el Perú y toda Latinoamérica si queremos ser competitivos y generar cambios sociales, económicos y ambientales a largo plazo. Recordemos rápidamente a Singapur, que unas décadas atrás era un país pobre y ahora es una potencia mundial con grandes avances en indicadores económicos y sociales (Cruz, 2007). No existe país en el mundo que haya salido de la pobreza sin la inversión en educación, ciencia y tecnología. Se acabaron las excusas.

Referencias bibliográficas

- Barra, N. F. (2019, 25 de abril). ¿Qué es la Educación STEM/STEAM y porqué es importante? La República Steam. <https://medium.com/la-republica-steam/qu%C3%A9-es-la-educaci%C3%B3n-stem-steam-y-porqu%C3%A9-es-importante-c9a086898738>
- Covadonga, F. (2016, 18 de enero). ¡Bienvenid@ a la Cuarta Revolución Industrial compañer@ (robot)! OpenMind BBVA. <https://www.bbvaopenmind.com/tecnologia/innovacion/bienvenid-a-la-cuarta-revolucion-industrial-companer-robot/>
- Cruz, M. (2007). La globalización como estrategia de desarrollo: la evidencia de los países desarrollados. Scielo, LXVI(259), 113-114. <http://www.scielo.org.mx/pdf/ineco/v66n259/0185-1667-ineco-66-259-00103.pdf>
- Domínguez Osuna, P., Oliveros Ruiz, M. A., & Valdez Salas, B. (2019). Retos de ingeniería: enfoque educativo STEM+A en la revolución industrial 4.0. Scielo, 19(80), 15-32. <http://www.scielo.org.mx/pdf/ie/v19n80/1665-2673-ie-19-80-15.pdf>
- Ledesma, P., & Villaverde, M. (2019). Dispositivos móviles como herramientas pedagógicas del siglo XXI. En N. M. Cáceres (Ed.), Educación STEM / STEAM, apuestas hacia la formación, impacto y proyección de seres críticos (pág. 129). Fondo Editorial Universitario Servando Garcés de la Universidad Politécnica Territorial de Falcón.
- Myint, & Areepattamannil, S. (2019). STEM Education Theory and practice. Springer Nature Switzerland AG.
- OECD. (2019). PISA 2018 RESULTS (Volume I). What students know and can do. <https://www.oecd-ilibrary.org/docserver/5f07c754-en.pdf?expires=1603471048&id=id&accname=guest&checksum=D06E44C219A29B813CC35081F3C0BD7B>
- Oppenheimer, A. (2010). Basta de Historias. La obsesión Latinoamericana con el pasado y las 12 claves del éxito. Debate.
- Osorio, C. (2004, 22-25 de septiembre). Los Efectos de la Ingeniería en el Aspecto Humano [ponencia]. XXIX Convención Panamericana de Ingeniería, UPAI, Ciudad de México. <https://www.oei.es/historico/salactsi/osorio7.htm>
- Perasso, V. (2016, 12 de octubre). Qué es la cuarta revolución industrial (y por qué debería preocuparnos). BBC. <https://www.bbc.com/mundo/noticias-37631834>
- Schwab, K. (2016). The fourth Industrial Revolution. World Economic Forum.
- World Economic Forum. (2016). The Future of Jobs, employment, skills and workforce strategy for the Fourth Industrial Revolution. <https://es.weforum.org/reports/the-future-of-jobs>

Cómo citar este artículo:

Mori Castro, K. (2020). El reto educativo del siglo XXI: el enfoque STEAM en la Cuarta Revolución Industrial. Futuro Hoy. Vol. 1. Nro. 1. (19-21). Fondo Editorial de la Sociedad Secular Humanista del Perú. doi: 10.5281/zenodo.4299184



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

Omnipresencia tecnológica

doi: 10.5281/zenodo.4299197



RAÚL QUIROZ OLASCOAGA

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

✉ holaraulquiroz@gmail.com

📷 @raulquirozo

Solemos asociar con tecnología únicamente los smartphones, laptops, *smart TVs*, audífonos inalámbricos y todo tipo de aparatos modernos. Pero esta es una visión muy estrecha de tecnología, o "técnica" (término que suelen usar los filósofos para abordar el impacto de las herramientas que moldean nuestra manera de vivir). Particularmente, analizar el impacto de la tecnología es algo fascinante debido a su complejidad.

De hecho, está presente en todas las dimensiones del ser humano. Gracias a la tecnología hemos podido aumentar la calidad de vida. Sobre todo, al permitir conectarnos con nuestros seres queridos, aumentar nuestra capacidad de producción, ahorrar tiempo eliminando barreras cotidianas como pedir un taxi a través de un *App*. También han impulsado una serie de alternativas para mantenernos entretenidos, y gracias a los últimos avances de las ciencias médicas, aquello que solía matarnos como un simple virus del resfrío común, ahora es visto como un absurdo.

La tecnología es más que los aparatos de última generación. Solo necesitas echar un vistazo a tu alrededor y verás que sobrevivir sin ella es algo inconcebible. Ladrillos, cemento y vigas, hechos mediante procesos y cantidades industriales han servido para levantar tu casa. Aquello también fue posible gracias al conocimiento de ingenieros y obreros (quienes a la vez usan una serie de herramientas y tecnologías con el objetivo de construir tu casa segura, resistente y cómoda).

Por supuesto, cada vivienda no solo está hecha de ladrillos, también hay espacios pensados para cada una de las acciones cotidianas que solemos hacer en nuestros hogares (cocinar, trabajar, hacer ejercicios, ver las noticias, alimentarnos, etc.). Y es que tu casa no solo fue construida por ingenieros y obreros, sino que también involucró arquitectos.

Estos últimos son los "magos" de los espacios habitables, pues pensaron en todos esos espacios en los cuales interactúas y pasas la mayor cantidad de tiempo. Pero para los arquitectos sería imposible plasmar en la realidad aquella vivienda si es que no tuvieran herramientas y tecnologías, que les permitan bosquejar y modelar virtualmente el edificio. Necesitan de láminas, lápices, cartones y todo tipo de materiales para poder sacar toda esa creatividad que desarrollaron en su formación académica. Obviamente las exigencias del mundo moderno han hecho que tanto ingenieros civiles, sanitarios, de seguridad, arquitectos, etc., puedan recrear digitalmente las estructuras que luego levantarán. Para dicha tarea es necesario más tecnología (obviamente, tecnología más sofisticada), como ordenadores potentes, maquinaria pesada, software especializado, realidad aumentada, simuladores 3D... y ¡BINGO! Tras ello, las primeras etapas de la construcción de tu casa habrán terminado, casi como por arte de magia.

Si revisamos la historia de la tecnología, solo encontraremos un puñado de intelectuales que ha abordado el tema de la tecnología desde un enfoque conceptual. Algunos de ellos con una perspectiva más sociológica y filosófica, entre los cuales destacan José Ortega y Gasset y Mario Bunge. Otros abordaron su impacto netamente desde la narración de historias con matices de ficción, entre los cuales destacan autores como: Issac Asimov, Arthur C. Clarke, Julio Verne, Aldous Huxley, George Orwell, entre otros. Y hay quienes la abordan desde una perspectiva íntegramente técnica y operativa con la intención de solucionar problemas que afectan a la economía, el comercio, el consumo masivo y la política, entre las cuales destacan algunas de las mentes más brillantes del mundo moderno como: Mark Zuckerberg, Bill Gates, Ray

Kurzweill, Elon Musk, entre otros.

Pero, sigamos concentrados en la narrativa. Aún tu casa no está lista para que puedas vivir cómodamente, pues obviamente necesitas mueblería. Una mueblería que permita que los espacios sean habitados. Por ello, mesa de comedor, muebles de cocina, muebles de baño, sofás, camas, libreros, escritorios de oficina y otros son instalados en tu sala, comedor, lavandería, jardín o cocina. Pero eso no es todo. De nada serviría tener tu casa construida y amoblada, si te faltan cosas sumamente básicas, necesitas tener instaladas una serie de servicios domésticos (sistema eléctrico, un sistema de agua potable, un sistema de desagüe, telefonía, wifi, etc), porque no tendría ningún sentido que tengas una cocina moderna y amoblada con refrigeradora, campana extractora, cocina de 6 hornillas y olla arrocera, si es que no tienes luz ni agua... Y, ¿adivina qué? todos estos objetos, sistemas y estructuras que te acabo de mencionar también son tecnologías.

Para que estas tecnologías sean posibles y para que hoy en día estén en tu casa, es necesario comprender cómo funciona la naturaleza, pues ninguna persona en el mundo podría vivir de manera confortable si en primera instancia ignorara los principios, las leyes, los compuestos, los materiales y las fuerzas de la naturaleza. Y es por eso que las personas se instruyen. Para eso levantamos más y más edificaciones con espacios habitables para que jóvenes creativos apoyados en tecnologías (laptops, lapiceros, cuadernos, libros, celulares, etc) puedan aprender gracias a los conocimientos teóricos, técnicos y de las experiencias de quienes en el pasado fueron jóvenes apoyados en otras tecnologías (obviamente con tecnologías menos sofisticadas). Podemos mencionar algunas profesiones que hacen posible que personas como tú y yo podamos vivir de manera agradable: ingenieros, diseñadores, arquitectos, informáticos, científicos de materiales, físicos, matemáticos, químicos, etc. De hecho, hay una lista inmensa de profesiones que aportan al diseño y confección de materiales que harán de tu vida mucho más cómoda y sencilla.

Podemos agrandar aún más el espectro tecnológico. Para ello es pertinente observar que la tecnología no sólo está en nuestros hogares, sino, también está en las oficinas, los aeropuertos, las fábricas, los cultivos, los mercados, los supermercados, las carreteras, los rebaños, las calles, los parques, las iglesias, los centros comercia-

les y hasta en el espacio exterior.

Pero, ¿Y adónde voy con todo esto? Antes de darte una respuesta, quisiera que en donde sea que estés puedas observar a tu alrededor y analizar qué tan presente está la técnica o la tecnología en ese entorno en el que estás justo ahora. Sea que estés en las grandes ciudades o en zonas rurales, verás la presencia de la técnica en mayor o menor medidas.

La técnica es algo que ha trascendido nuestro entorno, al punto de que vivir sin ella es algo imposible. Vivir sin tecnología sería vivir en un mundo hostil, sería vivir a la intemperie, al sometimiento de las duras condiciones naturales (tenemos muchos registros de las duras condiciones en las que vivían nuestros ancestros).

Y al analizar el impacto de las nuevas tecnologías nos damos cuenta que, al desarrollar más potencial tecnológico es un deber canalizar sus beneficios para todas las sociedades del mundo. La biotecnología mal llevada podría generar desigualdad de condiciones y crisis sociales sin precedentes. Es el caso también del desarrollo de sistemas de inteligencia artificial que probablemente serán el principal motor de desarrollo y generación de riqueza en las próximas décadas, pero que a la vez produce una profunda preocupación por la cantidad de empleos que eliminará y por el exceso de vigilancia, como es el caso de las personas que viven en la República Popular de China.

La crisis que atraviesa las democracias en el mundo es un problema latente. En los últimos años hemos sido víctimas de mecanismos antiéticos para cambiar el rumbo de las elecciones en diversos países del mundo.

Estos problemas que surgen por el mal uso de las nuevas tecnologías, hacen que nos preguntemos, ¿Qué es la técnica?, ¿es nuestra aliada?, ¿es una relación de dependencia absoluta?, ¿es la técnica la solución a todos nuestros males?, ¿a dónde nos llevará la técnica en un futuro inmediato y a dónde nos llevará en el largo plazo?, ¿qué tanto entendemos el impacto de la técnica en nuestras vidas?, ¿podrá llegar un momento en donde el mal uso de la técnica ponga en peligro la vida humana, al planeta, a la vida en general?, ¿es necesario reflexionar sobre su impacto o es una pérdida de tiempo?, ¿la técnica nos convertirá en esos dioses en los que tanto hemos creído?, ¿qué es lo que busca el ser humano mediante la técnica?, ¿es sólo para vivir más cómodos y sanos?

Referencias bibliográficas

- Ortega y Gasset. (1933). Meditación de la técnica. Revista de Occidente.
- Peirano, M. (2019). El enemigo conoce al sistema. Debate.
- Foro Económico Mundial. (2018). Riesgos Globales.
- Heidegger, M. (1977). Filosofía, ciencia y técnica. Universitaria.
- Rosales, A. (2006) Filosofía de la Tecnología. San Pablo

Cómo citar este artículo:

Quiroz Olascoaga, R. (2020). Omnipresencia tecnológica. Futuro Hoy. Vol. 1. Nro. 1. (22-24). Fondo Editorial de la Sociedad Secular Humanista del Perú. doi: 10.5281/zenodo.4299197



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

El profesor ideal

doi: 10.5281/zenodo.4299186



ÁNGEL CROVETTO

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

✉ angelcrovetto1@gmail.com  angelcrovetto.com

¿Te imaginas a un profesor que pueda brindar una educación personalizada a cada estudiante? Un profesor que pueda ofrecerle durante todo el tiempo que sea necesario una variedad de ejercicios para que practique, retroalimentación específica de sus avances, evaluaciones constantes, y estar siempre disponible para todas sus consultas. Un profesor que como parte de sus funciones reconozca la situación emocional de sus alumnos; que posea el tiempo suficiente para conversar con él o ella y tratar de comprender sus necesidades emocionales. Un profesor que tenga un vasto conocimiento de su materia y que si el estudiante lo necesitara, el profesor pueda aprender muchas otras disciplinas solo para orientarlo mejor. Ello implicaría que el profesor deba estar en constante actualización para cubrir siempre las expectativas de sus alumnos. ¿Te imaginas tener un profesor que no tenga la necesidad de hacer huelgas, pedir aumentos de sueldo o nuevos libros para enseñar? ¿Existe ese profesor?

Pues en la actualidad no; sin embargo, podemos afirmar que sí existen todos los insumos para poder crearlo... ¡sí!, crearlo. Me estoy refiriendo a un profesor virtual. En la actualidad existen diversos campos del desarrollo tecnológico digital que podrían interactuar y combinar esfuerzos para configurar a este profesor virtual ideal.

Según la revista Telos, de la Fundación Telefónica, la inteligencia artificial general (IAG) es aquella que "tiene la capacidad de razonamiento, abstracción, comunicación y que puede formular y entender el conocimiento" (Bermúdez & Atela, 2019). Este nivel de evolución de la IA implica además haber desarrollado otros sistemas como la Big Data, el procesamiento del lenguaje natural, la inteligencia emocional artificial, los bots conversa-

cionales, el reconocimiento facial y la antropomorfización de software. La combinación de todos estos sistemas permitirían, por lo menos como hipótesis, que se pueda desarrollar un profesor como el descrito líneas arriba. ¿Cómo funcionaría? La IAG aún no se logra desarrollar, pero pienso que la pregunta no es si lo lograremos, sino más bien cuándo lo haremos.

Iniciemos la breve explicación: los denominados MOOC (Massive Online Open Courses) permiten que se brinde enseñanza libre a cientos de miles de estudiantes en diferentes campos del conocimiento. Para Tomás Olarte (2018) de la Universidad EAFIT, los MOOC le permitieron basar su tesis de maestría en intentar identificar y predecir los factores concurrentes para determinar la permanencia de los estudiantes en los cursos a partir de los enormes bancos de información generados por las interacciones que los mismos estudiantes desarrollaron durante los cursos. Esta tecnología cada vez se va perfeccionando a través del desarrollo de la *Big Data*, la minería de datos y *machine learning*.

Si a todos estos desarrollos tecnológicos le agregamos los avances en las técnicas de antropomorfización de los *bots* conversacionales, como puede ser el ejemplo de la *app* Réplika o cualquier otro *bots* de servicio al cliente de nueva generación, podríamos estar teniendo todos los insumos necesarios para "crear" a ese profesor virtual ideal.

Sin embargo, no es tan fácil, los educadores y los que investigan sobre el cómo aprende el ser humano aún no se ponen de acuerdo en una teoría general sobre este tema, pues existen múltiples hipótesis: las Inteligencias Múltiples, Inteligencia Emocional, Formación por competencias, el Con-

ductismo, Cognitivismo, Conectivismo y el enfoque TPACK (Technological Pedagogical Content Knowledge), que orienta por lo menos de forma teórica, el cómo elaborar un modelo de enseñanza aprendizaje incorporando la tecnología como parte del proceso. Pienso que aún es una incógnita el campo del aprendizaje humano ya que su mismo cerebro aún sigue siendo un misterio que queda por resolver.

Finalmente, hay que resaltar que la educación es un proceso multidimensional que no solo abarca al factor docente, aunque ciertamente es uno de los más importantes. En este sentido, pienso que desde

el lado de la enseñanza podremos tener grandes oportunidades y desarrollos tecnológicos que combinados pueden generar al supuesto profesor virtual ideal, pero desde el lado del aprendizaje, es decir desde la perspectiva del estudiante, aún tendremos a seres humanos que en esencia siguen siendo complejos de comprender y más aún de educar. Falta mucho para ese futuro en el cual el profesor virtual ideal aparezca, pero creo que en algún momento cercano debemos conversar seriamente de esta posibilidad y las implicancias que podría generar en la educación. Ojalá cuando llegue ese momento estemos listos para esa conversación.

Referencias bibliográficas

Bermúdez, J & Atela, L. (2019, 8 de octubre). La inteligencia artificial general. Telos, Fundación Telefónica. https://telos.fundaciontelefonica.com/inteligencia-general-artificial-infografia/?_ga=2.75078801.2057367640.1601951208-1291667328.1600275216

Instituto de Ingeniería del Conocimiento - IIC. (2018, 2 de noviembre). ¿Qué es el Procesamiento de Lenguaje Natural y cómo aplicarlo? [Video] Youtube. <https://youtu.be/5c0q1h54uqE>

Canal En VIVO - Universidad EAFIT. (2018, 10 de octubre). La inteligencia artificial en la educación. [Video] Youtube. <https://youtu.be/3QIo-MAhiwM>

Fundación Innovación Bankinter. (2019, 26 de junio) Inteligencia Artificial cognitiva y emocional | Dor Skuler. [Video] Youtube. <https://youtu.be/STehWZeUGAw>

Cómo citar este artículo:

Crovetto, A. (2020). El profesor ideal. Futuro Hoy. Vol. 1. Nro. 1. (25-26). Fondo Editorial de la Sociedad Secular Humanista del Perú. doi: 10.5281/zenodo.4299186



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

La medida del hombre

doi: 10.5281/zenodo.4301078



VÍCTOR GARCÍA-BELAUNDE VELARDE

Licenciado en psicología por la Universidad de Lima. Magíster en Ética Aplicada por la Universidad Nacional de Australia y Magíster en Historia de la Filosofía por la UNMSM. Conductor del programa de divulgación científica Manzana Escéptica, Director de la Sociedad Secular Humanista del Perú y Director del IET. Miembro de la Asociación Peruana de Periodistas y Comunicadores de Ciencia (APCIENCIA).

✉ victor.garciabelaunde@ssh.org.pe 📷 @garciabelaunde

¿Qué criterios deberíamos establecer para asignar derechos a un ser? Se especula que si nos encontramos con extraterrestres inteligentes, estos deberían tener derechos debido a sus capacidades superiores, como la conciencia y la autodeterminación. En nuestros tiempos, ya estamos discutiendo sobre los derechos de los animales. El eticista Peter Singer, defensor del término *especismo* para definir a las personas que discriminan a los animales no humanos por el simple hecho de no pertenecer a la especie *Homo sapiens*, ha señalado que matar a una vaca es peor que abortar a un feto humano antes de los tres meses de gestación. Una vaca adulta tiene una vida emocional y social compleja, como sucede con todos los mamíferos sociales, y sufrirá al morir, dejando un vacío en la comunidad de vacas a la que pertenecía. Por el contrario, un feto que aún no ha desarrollado su sistema nervioso, puede ser extraído del útero sin que este tenga la capacidad de sentir dolor. Además, si es un aborto consentido, no debería guardársele luto en la comunidad, pues nunca perteneció a ella.

Siguiendo esta línea, uno de los primeros intentos por dar derechos de autodeterminación a seres no humanos ocurrió en mayo del 2015. El abogado principal del Nonhuman Rights Project, el grupo que argumentó en nombre de dos chimpancés en las cortes de Nueva York, dijo que dichos simios estaban encarcelados ilegalmente y que deberían liberarlos de la Universidad de Stony Brook, donde los utilizaban como sujetos de investigación en contra de su voluntad. La moción no fue aprobada, pero intentos de este tipo nos hacen cuestionar los límites de lo que significa ser una persona sujeta a ciertos derechos fundamentales.

Los avances de la Cuarta Revolución Industrial traen mejoras tecnológicas, pero también se crean nuevos dilemas éticos. ¿Podrían los androides del futuro tener derechos como las personas?

Algunos podrían argumentar que los entes biológicos, como extraterrestres y chimpancés, tienen la capacidad de sentir e innovar, mientras que una máquina sólo está determinada por sus algoritmos. Dicho dilema fue planteado en la serie *Star Trek: La Nueva Generación*, en el episodio *La Medida de un Hombre*, que trata sobre el primer juicio a un androide llamado Data para establecer si tiene derechos como los humanos. Los argumentos en contra de darle derechos al androide consideraron que es una simple máquina construida por un hombre, que no es más que la suma de sus partes, que responde a un programa predeterminado como cualquier computadora. Sin embargo, ¿no estamos nosotros de alguna manera contruidos a partir del ADN de nuestros padres? ¿Eso significa que somos propiedad? Nuestro cerebro también podría compararse a una computadora compleja, como el cerebro positrónico de Data, alcanzando un nivel de complejidad superior a la suma de sus partes, así como un bosque es más que la suma de sus árboles.

La argumentación para darle derechos a los androides del futuro no tiene que ver con la composición física o con el hecho de haber sido fabricados en vez de paridos, sino con la capacidad de tener una vida consciente. Si los androides llegan a ser conscientes de sí mismos, con autodeterminación y capacidad de aprender de sus errores, creo que deberían ser considerados seres con derechos, sin importar su composición física o su falta de pertenencia a nuestra especie. Así como no deberíamos ser especistas con los animales no

humanos, tampoco deberíamos discriminar a las creaciones tecnológicas de nuestro ingenio, solo por estar hechas de silicio.

Cómo citar este artículo:

García-Belaunde Velarde, V. (2020). La medida del hombre. Futuro Hoy. Vol. 1. Nro. 1. (27-28). Fondo Editorial de la Sociedad Secular Humanista del Perú. doi: 10.5281/zenodo.4301078



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

La Biología Estructural y la aceleración del progreso

doi: 10.5281/zenodo.4299190



ÁLBERTO FLOREZ

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

✉ florez_alberto@hotmail.com  <https://github.com/florez-alberto>

Las moléculas, dependiendo de sus propiedades, pueden organizarse en diferentes patrones repetitivos; esto es en resumen un cristal. Incluso los complejos macromoleculares como las proteínas, que forman una parte fundamental en el funcionamiento de los procesos biológicos, pueden organizarse de esta forma bajo ciertas condiciones. Cuando un cristal es atravesado por rayos X de gran intensidad la dirección cambia en un patrón de difracción que puede ser captado por un detector especial. Este patrón por sí solo no tiene suficiente información para poder reconstruir la estructura molecular tan compleja de las proteínas. Sin embargo, en 1954, Max Perutz soluciona el problema comparando cristales con y sin la presencia de átomos pesados (Green et al., 1954). Esta diferencia le otorgó suficiente información para poder generar modelos estructurales de las proteínas. Con el aumento de las estructuras conocidas, ahora solo se necesita comparar la estructura a estudiar con otras similares ya descubiertas en un proceso iterativo que es cada vez más automatizado y certero.

La resolución se define como la mínima distancia con la que se pueden distinguir dos puntos como diferentes y es directamente proporcional al tamaño del cristal y a la energía de los rayos X. El núcleo de un átomo de hidrógeno mide aproximadamente 1 Angstrom (Å, 10⁻¹⁰ m), que vendría a ser lo ideal para conocer una estructura al detalle. Conforme han avanzado los años, los instrumentos para la creación de rayos X más potentes han permitido resolver estructuras de cristales cada vez más pequeños sin comprometer la resolución y de una manera muy eficiente, alcanzando un promedio de 8 - 9 mil nuevas estructuras descubiertas por año desde el 2011, con

una resolución en promedio de 2 Å (Berman, 2000). La potencia de los detectores de rayos X ha aumentado de una manera similar a la calidad de las cámaras comerciales, permitiendo obtener información en el orden de los fentosegundos (10-15 s). Sumado a la alta potencia de los rayos X, ahora es posible captar el movimiento de las moléculas dentro de los cristales y obtener secuencias del movimiento de las proteínas como si fueran videos. Esta técnica se conoce como "time resolved crystallography" (Zaccai et al., 2017).

Por otro lado, no todas las proteínas pueden ser cristalizadas ya que necesitan cierta estabilidad y condiciones especiales para lograrlo. Sin embargo, también es posible estudiar la estructura de las proteínas si son sometidas a rayos de electrones (llamado microscopía electrónica), sin necesidad de que estén en cristales. Al inicio, para poder observar las muestras era necesario cubrirlas con una solución que fuera resistente a la alta energía de los rayos de electrones. Esto permitió observar estructuras muy complejas, pero limitaba la resolución a algo de 12 Å. Esto hasta 1982, cuando J. Dubochet descubrió que si se congelaban las muestras a menos de -197° lo más rápido posible y se mantenían a esa temperatura, el H₂O no aumentaba de volumen y no dañaba la muestra. Esta baja temperatura hace que las muestras sean resistentes a la alta energía de los rayos de electrones y puedan ser estudiadas en su estado natural sin distorsión (Dubochet et al., 1982).

De manera similar a la técnica anterior, el desarrollo tecnológico en la forma de cámaras más potentes permite tomar mayor cantidad de imágenes, con mayor calidad y limitando la exposición de las muestras a los rayos de electrones, permitiendo obtener imágenes más cla-

ras. Este proceso se ha automatizado cada vez más y hoy, una vez insertada la muestra en la máquina, ya no es necesario tocar el instrumento, todo se maneja desde una computadora ubicada en un cuarto separado.

Las imágenes obtenidas por microscopía electrónica pueden ser clasificadas gracias a algoritmos computacionales en planos rotacionales que permiten hacer una reconstrucción en 3D que aumenta la calidad a mayor cantidad de imágenes se usen (pueden ser millones si es posible). En los últimos años, el perfeccionamiento de estos algoritmos hace posible obtener estructuras de similar resolución a las obtenidas por difracción de rayos X. Este campo ha progresado tanto que para procesar estas imágenes se usan grandes recursos computacionales (clusters de cientos de computadoras). Se pueden obtener estructuras complejas en donde interactúan muchas proteínas como, por ejemplo, las estructuras de los virus en su estado natural, en cuestión de días. Con toda esta gran cantidad de información inclusive se pueden distinguir diferentes estados conformacionales, que es el equivalente a conocer cómo esta proteína cambia en el tiempo (Zaccai et al., 2017).

La información estructural, de una manera muy simplificada, da a entender básicamente un conjunto de coordenadas en 3 planos, por lo que muchos programas de computadora han sido desarrollados no solo para ayudar a la visualización de estas estructuras en 3D, sino también para la simulación del movimiento e interacción de las moléculas, integrando para ello todos los conocimientos biofísicos disponibles y el uso de computadoras de alto rendimiento. Toda la información estructural se encuentra disponible en

bases de datos públicas (Protein Data Bank - PDB y Electron Microscopy Data Bank - EMD). Con cada nuevo descubrimiento aumenta la cantidad de información disponible. Solo en el PDB hay un total de 169 117 estructuras disponibles.

Toda esta información permite entender cómo funcionan las proteínas, cómo interactúan entre sí y qué partes son las más importantes para su funcionamiento. El impacto de este campo en la ciencia ha permitido que podamos entender los mecanismos moleculares de una manera mucho más directa y a su vez ha sido el sustento para el desarrollo de nuevos medicamentos, salvando muchas vidas en su camino.

Visualizar el movimiento de las proteínas y, gracias a la microscopía electrónica, obtener imágenes de alta resolución de complejos cada vez más grandes es un salto inmenso que deja ver de par en par un progreso exponencial. Los adelantos científicos y los cambios de paradigma ya no toman décadas. Una nueva estructura puede ser resuelta de un día para otro y se pueden obtener potenciales nuevos medicamentos basados en estructuras en menos de un día (siempre y cuando se tenga el poder computacional necesario). Robots cada vez más sofisticados solucionan en horas lo que antes podría demorar meses en el laboratorio y esto se está dando simultáneamente en varios campos de la ciencia, ya que todos están interconectados. El avance en un campo permite la resolución de problemas en otro. A esta velocidad vertiginosa, la posibilidad de sobrepasar nuestra propia humanidad ya no parece una idea tan alejada y es necesario abrir debates para poder encaminar la aceleración del progreso hacia el beneficio de una ya no tan utópica transhumanidad.

Referencias bibliográficas

Berman, H. M. (2000). The Protein Data Bank. *Nucleic Acids Research*, 28(1), 235–242. <http://dx.doi.org/10.1093/nar/28.1.235>

Dubochet, J., Lepault, J., Freeman, R., Berriman, J. A., & Homo, J.-C. (1982). Electron microscopy of frozen water and aqueous solutions. *Journal of Microscopy*, 128(3), 219–237. <http://dx.doi.org/10.1111/j.1365-2818.1982.tb04625.x>

Green, D. W., Ingram, V. M., & Perutz, M. F. (1954). The Structure of Haemoglobin. IV. Sign Determination by the Isomorphous Replacement Method. *Proceedings of the Royal Society A: Mathematical, Physical and Engineering Sciences*, 225(1162), 287–307. <http://dx.doi.org/10.1098/rspa.1954.0203>

Zaccai, N.R., Serdyuk, I.N. & Zaccai J.(2017). *Methods in Molecular Biophysics: Structure, Dynamics, Function for Biology and Medicine* (2nd ed.). Cambridge University Press.

Cómo citar este artículo:

Florez, A. (2020). La biología estructural y la aceleración del progreso. *Futuro Hoy*. Vol. 1. Nro. 1. (29-30). Fondo Editorial de la Sociedad Secular Humanista del Perú. doi: 10.5281/zenodo.4299190



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

La cientificidad de la historia

doi: 10.5281/zenodo.4299188



DANIEL LAURIE

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

✉ daniellaurieva@gmail.com 📷 @daniel.laurie.valencia

Siempre ha existido la duda sobre si las ciencias sociales merecen llevar el título de "ciencia". Es una duda razonable, pues las herramientas, los objetos de investigación y la teoría suelen diferir de las ciencias "duras", como la física, la química, la biología, la geología, etc.

Pero antes que disciplinas, la ciencia es un método. Un método que echa sus raíces en el siglo XVII de la mano de hombres como Francis Bacon, Galileo Galilei o René Descartes. Esta metodología la conocemos hoy como *método científico*, que, ante todo, es una nueva epistemología, es decir, una nueva forma de afrontar el conocimiento empírico. Esta consiste, de forma simple, en una serie de etapas de construcción de conocimiento a partir de una inquietud del investigador, que posteriormente deviene en la formulación de una hipótesis, la confrontación de los hechos (u observación de fenómenos), la reafirmación de la hipótesis a partir de la evidencia (o su descarte) y las conclusiones.

Algo tan simple a ojos del investigador contemporáneo ha sido la base para la construcción de la sociedad moderna, el auge de la ciencia y de la tecnología, así como la profesionalización de diversas disciplinas, entre ellas la Historia.

La Historia, como disciplina académica avocada al estudio científico del pasado, la podemos constatar como tal recién en la primera mitad del siglo XIX, a partir del historicismo alemán de Leopold von Ranke. Previo a este periodo, la Historia no distaba mucho del relato y de la ficción. ¿Era posible hacer historia en el pasado tal como lo entendemos hoy en día? Sí, pero la rigurosidad del trabajo de fuentes, especialmente de documentos, es una tradición, más bien, decimonónica. Obras fundacionales como los Nueve libros de la historia de Heródoto, y *La guerra del Peloponeso* de Tucídi-

des, manifestaron un claro espíritu por conocer y explicar el pasado inmediato que es, en gran medida, el que conocemos hoy en día, pero no eran trabajos "científicos" en el sentido moderno.

El nacimiento de la disciplina histórica como "ciencia que estudia el pasado humano a partir de fuentes escritas" perseguía un afán cientificista del que carece hoy en día. La Historia, influenciada por Auguste Comte y el Positivismo, buscaba ser una ciencia exacta y objetiva al nivel de las ciencias naturales. En ese sentido, lo que primó en la labor del historiador era reconstruir fidedignamente los grandes acontecimientos históricos del pasado y la biografía de los grandes hombres, así como el establecimiento de leyes generales del devenir histórico, muy común entre los historiadores marxistas más ortodoxos. El trabajo con fuentes documentales era la base para el estudio del pasado que se ansiaba reconstruir.

No obstante, por más loable que fuera la intención de estos historiadores en estudiar el pasado humano como una ciencia exacta, las historiografías del siglo XX, especialmente la Escuela de los Annales, con Marc Bloch y Lucien Febvre a la cabeza, se percataron de la imposibilidad de ser objetivos en la historia. La elección de fuentes, la selección de un determinado periodo histórico, la predilección por ciertos argumentos o el trasfondo cultural, social y familiar del historiador, juegan en contra de la objetividad. La conclusión a la que llegaron estos historiadores es que la Historia no es una simple "reconstrucción" del pasado, sino una "interpretación" de este. Por tanto, subjetiva.

Sin embargo, que el oficio del historiador consista en interpretar el pasado mediante la subjetividad de cada uno, no necesariamente implica restarle "cientificidad" al asunto. Como he-

mos señalado, la ciencia, a fin de cuentas, es un método. El pasado puede ser juzgado desde distintas perspectivas, pero ciertas interpretaciones están más fundamentadas que otras. La labor "objetiva" del historiador consiste en buscar la verdad histórica, es decir, que su interpretación del pasado refleje lo que realmente aconteció, sustentado en las fuentes, que hoy por hoy no se limitan a los documentos.

Creemos que esa debe ser la naturaleza del oficio histórico. Hallar la verdad puede resultar en una empresa impresa imposible, pero el motor que mueva al historiador debe ser esa búsqueda. Actualmente, con el posmodernismo y el giro lingüístico, se ha agotado esta búsqueda, y la disciplina histórica se ha volcado hacia el estudio del lenguaje, los símbolos y los discursos. Esto, como se puede inferir, relativiza la historia y la acerca más a un género literario que a una ciencia. Somos conscientes de que ningún tipo de conocimiento es

necesariamente superior a otro, pero creemos que la Historia, que a fin de cuentas busca entender el pasado y transmitirla a las futuras generaciones, debe acercarse más a la objetividad que a su relativización.

Por último, consideramos que las nuevas tecnologías surgidas de la Cuarta Revolución Industrial, como el *Machine Learning* o la *Big Data*, pueden contribuir a darle una mayor objetividad a la labor histórica, mediante el análisis de bases de datos mucho más extensas y el apoyo en la inteligencia artificial como soporte de ayuda al momento de filtrar fuentes y documentos según el tema, autenticidad, año, etc. Quizás este sea el futuro que le espere al historiador. Con el auge de las nuevas tecnologías, es importante que el historiador, al igual que muchos profesionales en otras disciplinas académicas y científicas, se adapten al cambio, que, a fin de cuentas, es la única constante universal en el devenir histórico.

Cómo citar este artículo:

Laurie, D. (2020). La científicidad de la historia. *Futuro Hoy*. Vol. 1. Nro. 1. (31-32). Fondo Editorial de la Sociedad Secular Humanista del Perú. doi: 10.5281/zenodo.4299188



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

Hiperautomatización, un reto hacia el 2030

doi: 10.5281/zenodo.4299202



DANIEL MEZA

Periodista científico y Editor Jefe de la revista de divulgación científica N+1. Co-fundador de la Asociación Peruana de Periodistas y Comunicadores de la Ciencia APCIENCIA. Magíster en Relaciones Internacionales por la Universidad de Nottingham. Especialista en temas futuristas, tecnologías disruptivas y ciencias sociales.

✉ daniel@nmas1.org

@danielmezaPE

Resumimos en una serie de entregas las 10 tendencias tecnológicas estratégicas de la década, de acuerdo a la multinacional Gartner. La primera: la hiperautomatización.

Si los adelantos tecnológicos de la década que pasó rompieron muchos de los paradigmas propuestos, haciendo eco de lo que vaticinaba la ley de Moore, ¿qué le aguarda a la década del 2020?

Si son usadas correctamente, las nuevas tecnologías pueden cambiar nuestras vidas, mejorar la forma en que vivimos, trabajamos, y hacemos negocios. Si, por el contrario, son mal empleadas, esta disrupción puede generar problemas de seguridad, privacidad, falta de oportunidades laborales, precarización del trabajo, entre otras consecuencias buenas o nocivas que aún están por descubrirse.

Por ello, la firma Gartner hizo un exhaustivo estudio para ver qué nos espera a nivel de tecnologías de gestión. Una lista de 10 tendencias tecnológicas estratégicas a las que todo director de organizaciones, especialmente si está a cargo de las políticas de tecnologías de información, en el gobierno o sector privado, debería poner atención.

Pero, ¿qué es una tendencia tecnológica estratégica? “Las tendencias tecnológicas estratégicas tienen el potencial de crear oportunidades y generar una disrupción significativa. Una que surgió con la inteligencia artificial como semilla, y aunque aún en muchos casos se encuentra en estado emergente, provocará un cambio a nivel generalizado y de impacto global. Pueden también ser tecnologías que crecerán con altos niveles de volatilidad, alcanzando sus puntos críticos en los próximos cinco años”.

Pensando en qué elemento será impactado en primera instancia, Gartner ha organizado las tendencias para este 2020 en dos categorías: Cen-

tradas en Personas, por un lado, y en Espacios Inteligentes, por otro. Sin embargo, el reporte indica que virtualmente todas las tendencias tendrán un impacto en personas y espacios inteligentes.

¿Qué es la hiperautomatización?

De acuerdo a la mencionada firma, se define hiperautomatización como la combinación del aprendizaje automático (*machine learning*), los paquetes informáticos y herramientas automatizadas para entregar valor.

La hiperautomatización se refiere no solo a la amplitud de la paleta de herramientas, sino también a todos los pasos de la automatización en sí: descubrir, analizar, diseñar, automatizar, medir, monitorear y reevaluar. Los expertos en nuevas tecnologías dentro de las organizaciones deben comprender la gama de mecanismos de automatización, cómo se relacionan entre sí y cómo se pueden combinar y coordinar para obtener una imagen completa de cuál es el enfoque principal de la hiperautomatización.

Esta tendencia fue lanzada hace algunos años con la Automatización de Procesos Robóticos (RPA por sus siglas en inglés). Sin embargo, la compañía cree que RPA sola no es hiperautomatización. En su lugar, esta requiere una combinación de herramientas para ayudar a replicar segmentos de procesos en los que el humano está envuelto en tareas.

Algunas características de la hiperautomatización:

- El alcance de la automatización cambia: esta pasa de automatizar procesos individuales, tareas discretas y transacciones basadas en reglas estáticas a automatizar trabajos de conocimiento avanzado. Aquello, naturalmente, generará mejores resultados.

- Una gama de herramientas será usada para coordinar trabajo y recursos: incluirán automatización de procesos, toma de decisiones, y más paquetes de software, todo con cada vez más y más aprendizaje automático incorporado.
- Se necesitará una 'arquitectura' ágil. Esto significa que las organizaciones requerirán reconfigurar sus operaciones en respuesta a necesidades en constante evolución y competencia amenazante en el mercado. Un futuro hiperautomatizado requerirá de prácticas y herramientas hiperágiles.
- La fuerza laboral deberá reinventar su forma de entregar valor. Esto significa superar la forma en que la organización asigna recursos e integra las capacidades de sus stakeholders, socios y proveedores.
- La automatización avanzada de procesos mediante robots (RPA, por sus siglas en inglés) y los iBPMS (o software inteligente gestión de procesos empresariales) enriquecida con inteligencia artificial y/o servicio de nube, ayudarán cada vez más a los negocios más competitivos haciendo planes de negocios y automatizando sus complejos procesos empresariales.

En resumen, con la hiperautomatización, cualquier proceso empresarial que pueda beneficiarse de la automatización, será automatizado en un futuro cercano.

*La Sociedad Secular Humanista del Perú tiene el permiso expreso del autor para republicar este artículo publicado originalmente el 03 de enero del 2020 en la revista de divulgación científica digital N+1 con el título de "¿Qué es la hiperautomatización y por qué será tan importante en los 2020s?"

Recuperado de: <https://nmas1.org/news/2020/01/03/hiperautomatizacion>

Cómo citar este artículo:

Meza, D. (2020). Hiperautomatización, un reto hacia el 2030. Futuro Hoy. Vol. 1. Nro. 1. (33-34). Fondo Editorial de la Sociedad Secular Humanista del Perú. doi: 10.5281/zenodo.4299202



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

PAUTAS PARA EL ENVÍO DE TRABAJOS

Si desea participar en alguna de las publicaciones de la revista *Futuro Hoy* del Fondo Editorial de la Sociedad Secular Humanista del Perú, su artículo deberá cumplir con los siguientes requisitos:

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

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