

## LA EDUCACIÓN Y LA 4ta REVOLUCIÓN INDUSTRIAL: MENTES SINTÉTICAS Y TECNOLOGÍA.

Beatriz Fainholc  
bfainhol@gmail.com

**Resumen:** La 4ta revolución industrial ya comenzó y refiere a un mix de inteligencia artificial, la automatización de datos (big data) a través de sensores, algoritmos y learning machine. Además de una formación de las habilidades/competencias que este estadio necesita, la formación y capacitación actual piensa adoptar darle otro sentido al aprender y enseñar? Cómo se aborda hoy la relación tecnología /pensamiento? Se relaciona con estudiar la inteligencia artificial y reconocer una configuración sintética de la mente que redunde en la formación y tarea de profesores/as e investigadores. No existe el “solucionismo tecnológico para ello.

**Palabras Claves:** Formación. Capacitación. 4t Revolución industrial. Tecnología. Inteligencia artificial. Desarrollo de mentes

### Introducción

La 4ta revolución no es menos transformadora que las predecesoras<sup>1</sup> sino que al igual que las anteriores, los cambios y sus impactos en la sociedad, la cultura y la economía re-configuraron el estilo de pensar y de vivir .Una diferencia enorme es que ahora con la inteligencia artificial, tecnologías cada vez mas naturalizadas, su impacto en la mente y en el pensamiento es impredecible.

---

<sup>1</sup> Con la 1era Revolución Industrial (1760-1850), el trabajo manual desaparece. Con los medios de transporte de la locomotora y el barco a vapor se carga y distribuye la nueva producción industrial mecanizada que cambió la estructura ocupacional. La Segunda Revolución Industrial, (1850- 1950), presenta los inventos del automóvil (por derivados del petróleo); máquinas eléctricas que sustituyen a la de vapor, uso del acero y poco hierro, telégrafos, aviones, teléfonos y cinematógrafos, etc. La Tercera Revolución Industrial es la era de las computadoras, Internet, las redes, la robótica, la ingeniería genética, la telefonía celular móvil, los autos eléctricos y otros muchos. Con la 4ta revolución industrial el esfuerzo de producir corre por la interacción virtual: dada más por la inteligencia artificial que por las mentes humanas.

La 4ta revolución industrial es en teoría el resultado del mix de inteligencia artificial y la automatización de datos (big data) a través de sensores y equipos de learning machine. Opera a través del armado de una red interconectada (Internet de las cosas) de sistemas y dispositivos electrónicos. El impacto se da cuando se lo utiliza a gran escala productiva cuya característica es el comportamiento de predicción, que trabaja a tiempo real, acelera el proceso de toma de decisiones y así ahorra fallas y costos.

### **1 La 4ta "revolución industrial" ya comenzó**

Ello significa desde la arista sociocultural formativa, que aproximadamente dos tercios de las habilidades/competencias que este estadio necesita, cambiarán radicalmente debido a la disruptiva inteligencia artificial y la automatización, que impactan a través de Internet de las cosas, la ciencia de los materiales, la quantum computing, entre otros.

Los sistemas educativos han sido conscientes de la complejidad tecnológica que se vive y que cada vez se vivirá más? La formación y capacitación piensa adoptar otro sentido al aprender y enseñar? Cómo se aborda hoy la relación tecnología /pensamiento? ya que con la 4ta revolución industrial, este nexo transcurre en la articulación entre el cerebro humano y la potente cibernética automatizada, la realidad virtual y la inteligencia artificial? Se discute que se prescinde de mano de obra, acorde a la demanda comercial,- dada por la presión del mercado internacional-, para la producción y consumo de bienes y servicios, en su gran mayoría, de enorme rentabilidad de los negocios. Se discuten los procesos subyacentes a esto que no es lo único y lo más importante para la sobrevivencia humana?

### **2 La inteligencia artificial y una configuración sintética de la mente**

No creo en la idea que la mente humana debería unirse linealmente a la AI, o reforzar tecnológicamente el cerebro con ella, para no sucumbir a una posible pura y hostil súper inteligencia (artificial).

Resolver este problema no es fácil y de algún modo u otro, siempre ha estado presente en las discusiones filosóficas y epistemológicas acerca de lo humano como ser vivo y lo artificial. Estas preocupaciones ya fueron formuladas por filósofos como Hume, Locke, Nietzsche, y otros, que debatieron sobre la naturaleza de la persona.

El problema aparece cuando se piensa, se asume y hasta nos topamos con programas inteligentes de I.A. que podrían (pueden ya?) modelar las mentes/el yo, con programas que los hace ser conscientes y/o que pueden “sentir”, o dicen poder hacerlo.

En realidad esta conciencia y este sentir pueden ser desarrollados (asusta, no?? !!!) por ciertos programas con ciertos sustratos, pero no con otros ni con todos, los robots pueden hacerlo ( hasta ahora). Pero es indiscutible que con el advenimiento de la *cibernética* y la inter junción dadas hoy por el cambio de la sociedad de la información,- llegando hoy a un dataísmo<sup>2</sup>-, y la cultura digital además de los cambios en la comprensión de lo que era y aun es la mente y el pensamiento, *habría* transformaciones radicales del entendimiento y los sentimientos.

Sin embargo, sin pretensiones de discutir la universalidad ni lo abstracto (por muchos sostenidos) de los planteos referidos acerca de la mente y el sentimiento, se puede decir que el pensamiento y el sentir son modificados por la interacción de los procesadores de información, la interconectividad de equipos artificiales, que ambos finalmente, son productos culturales y de modificación personal.

Pero pueden devenir en ser o serán resultado de las “**mentes sintéticas**”? del cerebro sintético o artificial? De qué se trata esto?

Como parte de la evolución de las civilizaciones, se puede pensar que crecemos para ser más inteligentes, desembocando a una sofisticada y sintética I.A. Incluso convertirnos en seres post-biológicos, lo que sería

---

<sup>2</sup> Dataísmo: Según Harari (2016) «[Homo Deus: Breve historia del mañana](#)», contextualizando históricamente este concepto, piensa que todas las estructuras socio-políticas se entienden como sistemas de procesamiento de datos en flujo, y que como tal, el valor de cualquier fenómeno es por su contribución al procesamiento de datos. Harari plantea que toda la especie humana es un sistema de procesamiento de datos, y que el ser humano en este contexto es un chip. Piensa que la historia del ser humano se vería mejorada por la eficiencia de este sistema al incrementar la cantidad y diversidad de los procesadores/chips del sistema y sus conexiones en una libertad de movimientos.

esperable, incluso en un período corto de tiempo (por qué no?). Este proceso da cuenta de construir una prótesis neural para fortalecer la mente, el cerebro humano (con chips, lo que estaría bueno para gente con desórdenes mentales), y el humano convertirse en seres sintéticos. Ray Kurzweil<sup>3</sup> y Elon Musk<sup>4</sup> han pensado en este sentido, con una vida que se ha convertido e inscribe en una civilización totalmente tecnológica.

Sin embargo, si bien todo va en esa dirección, todo lo que se presenta, son propuestas, referidas a los procesos y resultados, en términos de investigación acerca de la inteligencia artificial y las mentes sintéticas y sus implicancias. Se sostiene que se trata de construir una máquina inteligente al ensamblar neuronas para estructurar redes de complejidad creciente que imita la mente de un ser vivo, por ejemplo de un niño, y verlo de un modo evolutivo. Esta propuesta es mediada por hardware electrónico, que llegaría a una especie de “cerebro articulado mecánicamente, que podría imitar las habilidades humanas (también animales). Es decir, que lleguen a modificar conductas a través de las experiencias aprendidas.

Se presentan muchas incógnitas tales como ¿cuántas redes neurales se necesitan para construir un cerebro artificial? ¿Cómo sería la primera red neural?, es producción algorítmica o la genera un humano (o varios) por síntesis del cerebro humano y la máquina, para dar resultados mentales?

Esto remite a considerar la(s) teoría(s) del aprendizaje, desde un niño en adelante? ¿de qué manera incorpora, automática y dinámicamente, nuevos conocimientos a su mente y así reestructura constante y hasta completamente, su red conceptual, apoyada en un cerebro? ¿Cómo construye su “base de datos / conocimientos”, y comprende, a partir de lo que trae heredado, lo congénito y lo sensorial dado por la interacción social mediada por tecnologías de la cultura digital?

**Qué hacer?** Lo que realmente se necesita es una mente abierta y sospechar/esperar con serenidad y aceptación, todo lo que pueda ocurrir, más allá de lo que se conoce, y se dice que se avecina.

Por ahora según lo poco conocido y publicado, el desarrollo de la I.A. debe pensar los elementos que envuelven la naturaleza de la conciencia y/ del yo. Tal vez, se constataría que la I.A. no haría lo que la gente que la

---

<sup>3</sup>Kurzweil, R. (2012) Como crear una mente. Lola Books Editora. Berlin. Primera edición, 2013  
Traducción: Carlos García Hernández

<sup>4</sup> Ashlee, V. (2017) El creador de TESLA PAYPAL y SPACEX que anticipa el futuro. Paidos.

desarrolla intenta que haga, que es hacer mejor la vida humana y provocar su florecer.

Pero al pensar que se pueda fortalecer el cerebro, para ser más feliz , vivir más, ser mas estratégico para resolver los problemas de la vida, no será que nos convertiremos, a través de los elementos artificiales incorporados en nuestro cerebro/mente, en otra persona (cómo se llamaría?) en relación a la que éramos antes? Por ahora si bien es materia de investigación interdisciplinaria, se abre un espacio muy grande para iluminar algunas de las preguntas nombradas.

***Creemos no cabe duda, que la educación debería ser convocada PONER EN REFERENCIA TECNOLOGIAEDUC APROPIADA Y CRITICA Y PEDAGOGIA VIRTUAL. Cuál es/sería la tarea educativa?***

Si bien aun no está claro cuan probable la vida seguirá evolucionando acompañada de una maduración tecnológica, la mirada podría llegar a ser fatal si se piensa que el progreso está solo en manos (y de modo predeterminado) de los artefactos tecnológicos,- llamado “solucionismo tecnológico”-, si no se trata de concientizar y adoptar un visión comprensiva de “mentes sintéticas”, ( Gardner, (1982) acerca de lo que ello estará implicando por la veloz y descarnada (aunque justificable y necesaria) “investigación y desarrollo” tecnológico.

Solo con el tratamiento de la información y el conocimiento industrial (como se vio arriba) para la producción, distribución, consumo,- masiva y perfeccionista, barata y de uso cotidiano de la tecnología, - la inteligencia artificial-, no se cree que la multiplicidad de cuestiones humanas se acerque a ciertas resoluciones. Apurarse en considerar la internalización naturalizada de los artefactos y sus programas, y su presencia (aunque aletargada en nuestros países), reclama una inclusión meditada a partir de lo formativo/educativo.

La 4ta Revolución industrial es una revolución,- en el sentido del vocablo-, no porque puedan conjuntarse los ceros y los unos del lenguaje digital para una nueva dimensión de diseño de flujos de información (que lo es y está bien), sino porque el cambio sistémico - holista dado por la innovación tecnológica mencionada, se basa y erige en nuevos cimientos educativos, con buenas escuelas y universidades y con buenos docentes y profesores/as .

Una inclusión meditada de los principios de precaución y prudencia (y no solo consideración de la eficiencia y efectividad económica y comercial mundial), no solo podría frenar la escala irracional y furiosa de la tecnología, sino por el lado positivo, formar cuadros necesarios para las nuevas realidades, que reclaman acuerdos a celebrar entre los educadores , el gobierno, la industria , los grupos sociales y organizaciones, con sus presiones, algunas de justas demandas.

Se trata de una enseñanza estratégica para formar "**mentes sintéticas**", para el desempeño de habilidades cruciales para la 4ta revolución industrial. Una **mente sintética**, según Gardner<sup>5</sup>, no tiene nada que ver con el cerebro programado, -aunque lo potenciará-, sino que se relaciona con la búsqueda , ordenamiento, clasificación, procesamiento, filtro, etc, de información de fuente física y virtual, y diverso formato, a fin de que sea comprendida, evaluada, expuesta/presentada en diferentes media y fines. El insumo de los modos de pensar humano basado en ciencia, matemática, lógica, filosofía, etc,...) y ser evaluado para ser transferido realza el conocimiento actualizado, para que tenga oportuno sentido para los proyectos propios y aquéllos de los demás, es decir de intencionalidad, prevalencia y pertinencia justa. historia, filosofía...) y transferirlo al área profesional, evaluar estos conocimientos y actualizarlos.

Es indiscutible la intrínseca relación con la mente **creativa**, quien presenta nuevas ideas, formula inéditas preguntas, abre alternativos caminos de pensar: difícil de aceptar y respetar las diferencias. Planteo de una **mente ética** para buenos ciudadanos que trascienden a sus intereses personales y se comprometen a mejorar el grupo y su entorno.

Del mismo modo, entre las capacidades cruciales de estos tiempos, la competencia a desarrollar es **codificar ("encoding")**, central ya que incursiona en el dominio de las funciones expresadas antes, que es la base fundamental de la operación de la inteligencia artificial. "Encodificar"<sup>6</sup>es el proceso de convertir data a un formato requerido por un número

<sup>5</sup> Gardner, H. Las 5 mentes del futuro: **disciplinada, sintética y creativa, referidas a lo cognitivo, y la respetuosa y ética**, giran a lo socio-emocional. La **mente disciplinada** es la capaz de aplicar diligencia, y constancia, mindfulness y perseverancia. Por ello se articula con la sintética y creativa. La **mente respetuosa** observa y acepta las diferencias entre individuos, y por ello es ética, sin lo cual no existe convivencia pacífica posible.

<sup>6</sup> Encoding o encodificar posee 2 significados: en tecnología computada es el proceso de aplicar un código específico (como letras, números, otros símbolos, para ser data de conversión equivalente. En electrónica, encoding se refiere a la conversión de lo analógico a lo digital. En ambos casos, se trata de poder leer y operar data usando un conocimiento especial, hoy de fuerte acento tecnológico.

determinado de necesidades de procesamiento. Ello incluye el compilado y ejecución de programas; la transmisión de datos, su almacenamiento y compresión/descompresión. También la aplicación de los datos procesados, tal la carpeta de conversión.

Se deberá establecer plataformas como las enunciadas para aprendizajes de compromiso personal y social, que **usando un conocimiento tecnológico especial** como el nombrado, tiene todas las chances de ganar al inventar intervenciones concientizadoras a pesar de, o mas alla de ser procesos automatizados.

Cómo se va a enfrentar y reconstruir una realidad si no es con la apropiación de las herramientas que la misma presenta?? Lo que significa que nunca podrán estar enteramente en manos de máquinas y programas.

Es hora de elaborar un marco interpretativo (provisorio y a confrontar) de ideas, para evaluar como tantas veces se lo ha remarcado...el para qué y el por qué de la tecnología a ser seleccionada y aplicada. El cuándo y el cómo, viene después, para confluir en fortificar una valiosa capacidad personal y colectiva de agencia transformadora.

## Referencias

Ashlee, V. (2017) El creador de TESLA PAYPAL y SPACEX que anticipa el futuro. Barcelona: Paidós.

Beneyto-Seoane, M. & Collet-Sabé, J. (2018). Análisis de la actual formación docente en competencias TIC. Por una nueva perspectiva basada en las competencias, las experiencias y los conocimientos previos de los docentes. Profesorado. Revista de Currículum y Formación de Profesorado, 22(3), 91-110.

Harari, Yuval Noah (2016). Homo Deus: Breve historia del mañana. Barcelona: Debate, 496 pp.

Gardner, Howard (2008). Las cinco mentes del futuro (Edición ampliada y revisada). Barcelona: Paidós, 255 pp.

Gardner, Howard (2013). La mente no escolarizada . Cómo piensan los niños y cómo deberían enseñar las escuelas. Barcelona: Paidós, 296 pp.

Kurzweil,R. (2012) Como crear una mente. Berlin: Lola Books Editora.Traducción: Carlos García Hernández.