

Gobierno Digital y el potencial generalizador del método informático

Por

Jorge Yrivarren

2019

Nota del Autor

Doctor en Administración Estratégica de Empresas y candidato a Doctor en Filosofía, con especialidad en Filosofía de la Tecnología; Magister en Administración, con estudios de Maestría en Dirección Estratégica de Tecnología de Información; matemático Licenciado en Computación.

Resumen

Se destaca que en el mundo de la vida existe una narrativa predominante entorno a la economía digital y transformación digital que le da marco al gobierno digital; se configura, así, el contexto en el que, en Perú, se establece la política pública del Gobierno Digital, lo que sugiere, además, una necesaria reflexión en torno a su complejidad y multidimensionalidad. Sostener que el método tecnológico hace uso de teorías, métodos, técnicas y herramientas de otras disciplinas y que éstas también hacen uso de las de la TI, así como, que “el potencial generalizador del método informático” lo constituye su particularidad, permite mostrar los aspectos convergentes y divergentes de la Tecnología Informática (TI) y sus métodos informáticos, además de las consecuencias que se desprenden de su “potencial generalizador” para el mundo de la vida.

Palabras clave: Transformación digital, Tecnología Informática, Métodos informáticos, Gobierno digital, Identidad digital.

Gobierno Digital y el potencial generalizador del método informático

En propiedad, la proposición que se incluye en el título de este artículo debería expresarse “El potencial generalizador del método informático lo constituye su particularidad”. La proposición afirma una relación, que más bien tiene la forma de una característica, propiedad o atributo de los métodos informáticos, esto es, su “potencial generalizador”, es decir, se afirma que lo que es característico de los métodos informáticos puede ser aplicado a todos los métodos tecnológicos, y lo generalizable de los métodos informáticos es su particularidad, que como se verá más adelante, consiste eminentemente en su variedad y su virtualidad.

¿Por qué es relevante “el potencial generalizador del método informático”, en el Perú de hoy? Bastaría con mencionar que desde hace apenas dos años el Acuerdo Nacional, en su sesión 123 realizada en agosto de 2017, aprobó la Política de Estado 35 “Sociedad de la información y sociedad del conocimiento”, donde se establece que “Promoveremos las TIC como medios para fortalecer la gobernabilidad democrática y el desarrollo sostenible, a través de un servicio moderno, transparente, eficiente, eficaz, efectivo y descentralizado al ciudadano.”, enfatizando en uno de sus incisos que se “fomentará la modernización del Estado, mediante el uso de las TIC, con un enfoque descentralista, planificador e integral”. Considérese también que recién en setiembre del año pasado se publicó el Decreto Legislativo 1412 que aprueba la Ley de Gobierno Digital, que tiene por objeto

... establecer el marco de gobernanza del gobierno digital para la adecuada gestión de la identidad digital, servicios digitales, arquitectura digital, interoperabilidad, seguridad digital y datos, así como el régimen jurídico aplicable al uso transversal de tecnologías digitales en la digitalización de procesos y prestación de servicios digitales por parte de las entidades de la Administración Pública en los tres niveles de gobierno.

El presente artículo se propone contextualizar esta política pública, no en el sentido de las condiciones de su implementación y posterior evaluación, sino más bien, en el sentido de la filosofía que trasunta su quehacer (su “potencial generalizador”) y el imprinting noológico que tanto nacional como internacionalmente (en el “mundo de la vida”) lo sustenta y promueve.

Potencial generalizador

Los métodos informáticos son la esencia de la Tecnología Informática (TI). O, dicho de otro modo: “los métodos informáticos, como objetos tecno-informáticos, son el núcleo de la TI”; esta proposición es plausible, debido a que los métodos informáticos son una instancia de los métodos tecnológicos. Los métodos tecnológicos son la esencia de la tecnopraxiología. O, dicho de otro modo: “los métodos tecnológicos, como objetos tecnopraxiológicos, son el núcleo de la tecnopraxiología”; esta proposición es plausible, debido a que los métodos tecnológicos son una instancia de los métodos. Los métodos son la esencia de la praxiología. O, dicho de otro modo: “los métodos, como objetos praxiológicos, son el núcleo de la praxiología”; esta proposición es plausible, debido a que los métodos son un modo de ser del hacer humano.

Se busca mostrar que el potencial generalizador de los métodos informáticos se encuentra en su particularidad, para lo cual es necesario mostrar cómo estos se han ido gestando a partir de los métodos de otras disciplinas generando métodos propios y poniéndolos a disposición de otras disciplinas.

Una primera reflexión tiene que ver con los fenómenos de convergencia y divergencia de los métodos informáticos. Convergen los modelos teóricos utilizados en la investigación en Sistemas y Tecnologías de Información (SI/TI) provenientes de diversidad de disciplinas y, en particular, las teorías sociales y filosóficas de las que han hecho uso los investigadores de SI/TI. Divergen los métodos informáticos por sus aplicaciones en otras diversas disciplinas como han sido los casos del modelamiento computacional como metodología filosófica y el modelamiento y simulación utilizados por otras disciplinas. Los Sistemas y Tecnologías de Información (SI/TI) forman parte de las disciplinas de las

ciencias sociales y es un campo inter- y multi- disciplinar por naturaleza, de allí lo usual que resulta ver, en los marcos teóricos –cuando los hay, porque puede sólo haber útiles marcos conceptuales o meros marcos referenciales- que sustentan las investigaciones en este campo, diversidad de modelos teóricos procedentes de una diversidad de disciplinas. Como ejemplos de teorías usadas en la investigación (tesis/disertaciones) en SI/TI se puede visitar la página de los Top 10 IS Theories 2014 (http://is.theorizeit.org/wiki/Top_10_IS_Theories_2014, sitio visitado el lunes, 20 de febrero de 2017, a las 18:49), donde se pudo apreciar, efectivamente, los diez modelos teóricos más usados en tesis de SI/TI, en orden de importancia y frecuencia de uso: Institutional theory (9.4%), Social network theory (6.7%), Contingency theory (6.6%), Organizational culture theory (5.8%), Transaction cost economics (5.6%), DeLone and McLean IS success model (5.1%), Technology acceptance model (5.1%), Socio-technical theory (4.8%), Garbage can theory (4.0%), Diffusion of innovations theory (3.7%). Es fácil observar la diversidad de disciplinas de las que provienen estos marcos teóricos utilizados en las investigaciones en SI/TI. Un esfuerzo notable que muestra cómo los SI/TI se aprovechan de los desarrollos teóricos, conceptuales y metodológicos de otras disciplinas, lo constituye el libro editado por John Mingers y Leslie Willcocks en 2004, titulado “Teoría Social y Filosofía para Sistemas de Información”. Un libro que compendia artículos académicos dirigidos a la comunidad de SI/TI cuyo propósito fue reflexionar sobre “cómo la filosofía y la teoría social puede ser efectivamente aplicada a los SI” (Mingers & Willcocks, 2004, p. xiii) y donde dan cuenta de diez enfoques: funcionalismo (Talcott Parson) y neofuncionalismo (Niklas Luhman), fenomenología (Husserl, Heidegger), hermenéutica (Gadamer, Habermas, Ricoeur), teoría crítica (Adorno), teoría social crítica (Jürgen Habermas), poder/conocimiento (Foucault), teoría de la estructuración (Anthony Giddens), enfoque de la formación social de la tecnología (Pinch y Bijker, Callon y Latour), realismo crítico (Bhaskar), complejidad (varios autores son mencionados: Bertalanffy, Yourdon, Jackson, James Martin, Beer, Forrester, Mumford, Checkland, entre otros).

Si la TI y los métodos informáticos se han beneficiado con las teorías y métodos de otras disciplinas, también es notorio que las otras disciplinas vienen haciendo uso de los métodos y las teorías de la TI. De acuerdo con Grim (2004) los filósofos han aplicado el modelamiento computacional a una variedad de áreas como “lógica, epistemología, filosofía de la ciencia, filosofía de la mente, filosofía del lenguaje, filosofía de la biología, ética, y filosofía social y política” (p. 337). Sostiene además que el uso más general del modelamiento computacional se da atendiendo a que se trata de una extensión tecnológica del tradicional “experimento mental”, pues “es este aspecto ‘experimental’ del modelamiento computacional que ha sido visto como una adición particularmente importante a la metodología filosófica” (p. 338). Por su parte, Floridi (2007) considera que

Tanto en ética como en filosofía de la mente podemos des-antropologizar y des-psicologizar nuestros análisis sirviéndonos de modelos en los cuales agentes artificiales (habitualmente *software*) ponen a prueba teorías e instituciones de otro modo demasiado ricas, resbaladizas o vagas... Metodológicamente, la informática nos recuerda el valor de una clara especificación del *nivel de abstracción*... al cual se conduce una investigación o se asume que está operando una teoría o un sistema... una metodología que pone el acento sobre los modelos y las implementaciones diseñadas y construidas para la comprensión únicamente conceptual de los fenómenos. (p. 48)

Un buen ejemplo de la aplicación de métodos informáticos en filosofía es la tesis doctoral del colombiano Germán Vargas Guillen, titulada “La representación computacional de dilemas morales. Investigación fenomenológica de epistemología experimental”, publicada en 2004 por la Facultad de Humanidades de la Universidad Pedagógica Nacional de Bogotá, Colombia. El autor describe su disertación:

Tesis Doctoral en la que se realiza la representación computacional del discernimiento moral. Para este objetivo: 1. Se llevó a cabo una fundamentación de la fenomenología empírica como la base de la “epistemología experimental”; 2. Se produjo en Prolog el software Awale, que se comporta como un agente artificial capaz de representar intencionalidades del oponente, cambiar de intencionalidades, argumentar y realizar “razonamiento basado en creencias”; 3.

Se implementó la Prueba de Turing; y 4. Se formalizaron dos dimensiones de engaño: a. la atribución de intencionalidad al agente artificial (semántica), y b. las estructuras de razonamiento (sintaxis). (Vargas Guillén, 2004, p. 9)

Entre las aplicaciones de los métodos informáticos en otras varias disciplinas, es relevante comentar el impulso promotor habido desde el pensamiento complejo y las ciencias de la complejidad. El pensamiento complejo impulsado por E. Morin (1999[1977], 2006[1986], 2007[1990], entre otra vasta producción literaria), si bien no ha puesto el énfasis en métodos informáticos ni tecnológicos, sí ha dedicado su mayor esfuerzo intelectual a encontrar un método; uno no cartesiano, no basado en el paradigma de la simplificación. En este marco, Morin le otorga a la computación un rol relevante al considerarla como “un complejo organizador/productor de carácter cognitivo” (2006[1986], p. 47) y a la *computer science* la concibe como la “ciencia de las computaciones necesaria para cualquier conocimiento” y, precisando, “para cualquier computación que comporte una dimensión cognitiva para resolver sus problemas” (id., p. 50). También habla de una “computación viviente” que “debe resolver sin cesar los problemas del vivir, que son los de sobrevivir” dado que, a su entender, el ser viviente “debe ser considerado como un ser-máquina computante”. Distinguir entre “organización artificial y organización viviente, máquina artificial y máquina viviente” le permite a Morin establecer que mientras que las máquinas artificiales “resuelven *nuestros* problemas”, la maquina viviente “trata *sus* problemas” (id. Pp.50-53).

Son las ciencias de la complejidad las que mejor vienen promoviendo los métodos informáticos. Según Maldonado y Gomez Cruz (2011)

Se trata de un grupo de ciencias –que, por tanto, contienen numerosas teorías, una diversidad de modelos explicativos, una gama amplia de conceptos, en fin, una *pluralidad de métodos y lógicas* [Cursivas añadidas]- cuyo tema de base es, para decirlo en términos genéricos: ¿Por qué las cosas son o se vuelven complejas? ¿Qué es, al fin y al cabo, “complejidad”? (p. 71).

Maldonado Castañeda (2012) explica la pluralidad de métodos y lógicas en otro trabajo posterior, no deja de destacar el rol del modelamiento y la simulación de sistemas complejos y el protagonismo del computador en las ciencias de la complejidad, en sus palabras, “La circunstancia puntual que permitió trabajar de manera frontal el conjunto de temas, retos y problemas que se condensan en el título ‘complejidad’ fue la aparición del computador.” (p. 63). Para Maldonado y Gómez Cruz (2011) la “vida artificial” debe ser considerada una de las ciencias de la complejidad puesto que trabaja en tres planos complementarios “i) el modelamiento y la simulación de sistemas biológicos, ii) la construcción de sistemas (acaso ingenieriles) capaces de evolucionar, aprender y adaptarse en entornos cambiantes, y iii) el estudio de las capacidades de cómputo de los sistemas biológicos y su implementación como nuevas arquitecturas y modelos de computación” (p. 105). La ingeniería de sistemas complejos, inspirada en la biología y la ecología se apoya en los métodos, técnicas y herramientas de la computación bioinspirada que comprende las metaheurísticas, la computación suave (soft computing), la inteligencia computacional, la computación natural, la computación o algoritmos evolutivos, la inteligencia colectiva o teoría de enjambres, la computación de membranas o sistemas P, la computación inmune o sistemas inmunes artificiales, la biorrobótica y biohardware (cap. 6, pp. 127-145). Esto revela el papel clave que juega la información y la computación en la investigación y las aplicaciones de los sistemas complejos. Son ejemplos claros el uso de los problemas P y NP de la complejidad computacional, la computación no convencional y la hipercomputación cuyo mejor exponente es la criptografía y la teoría algorítmica de la información (cap. 7, pp. 147-154).

La biología, la genética y la vida artificial representan disciplinas que han sacado provecho de los métodos, técnicas y herramientas informáticas y computacionales. La hibridación entre la biología y la informática es objeto de análisis por J. Rifkin (2009[1998]) que advierte que “las ciencias de la información y de la vida están empezando a fundirse, lentamente, en una sola fuerza tecnológica y económica” (p. 26); a este fenómeno se le conoce como “Bioinformática” pues se caracteriza porque “el ordenador se usa cada vez más para descifrar, gestionar y organizar la vasta información genética que es la materia prima de la naciente economía biotecnológica” (p. 26). Para Vallverdú (2009) la cosa es más radical: “Ordenadores y genoma constituyen un binomio

inseparable. La genómica no sería posible sin ordenadores, no sólo por la cantidad de datos que se tiene que procesar (ahora automatizados), sino por la dificultad cognitiva intrínseca a la comprensión de los mismos.” (p. 63). Esta dificultad es afrontada gracias a que “Las máquinas nos ayudan a crear modelos que permiten el trabajo con los datos. De hecho, con las máquinas informatizadas secuenciamos, analizamos automáticamente, creamos el modelo y visualizamos los resultados, que son dispuestos en bases de datos abiertas a la Red.”, es más, “sistemas biológicos virtuales creados a partir del uso de algoritmos computacionales, ... permiten emular virtualmente mecanismos moleculares, células u organismos complejos” (p. 63). Para Vallverdú, la bioinformática hace uso de procesadores en paralelo, software especializado, computación distribuida, modelos computacionales (descriptivos, integradores y explicativos) y sistemas expertos.

La “vida artificial” (ALife) “es un esfuerzo amplio e interdisciplinario que estudia los procesos de la vida y los que se asemejen a la vida a través de simulaciones y síntesis” (Bedau, 2004, p. 197) y es considerada por Bedau y Cleland (2016[2010]) como “la síntesis de procesos similares a los vitales”, por lo que se pueden considerar como “genuinos ejemplos de vida” y no como “meras simulaciones o modelos de vida” (p. 445). De ahí los autores distinguen vida artificial “suave” (“crea simulaciones computacionales u otras construcciones puramente informáticas que tienen la apariencia de estar vivas”, p. 445) y vida artificial “dura” (“implementa sistemas aparentemente vitales en estructuras hechas de silicona, acero y plástico”, p. 446). En el primer caso se consideran a las simulaciones computacionales y en el segundo a los robots. No obstante, precisan: “un sistema computacional de vida artificial suave podría ser más que una mera *simulación* de la vida... los sistemas computacionales adecuadamente diseñados podrían estar *literalmente* vivos.” (p. 449). La meta de ALife es “modelar y crear sistema de vida y semejantes a la vida y desarrollar aplicaciones usando intuiciones y métodos tomados de los sistemas de vida” (Bedau, 2004, p. 197). También, “los modelos de vida artificial son a menudo intentados no como simulaciones o modelos de algún sistema de vida del mundo real sino como nuevos ejemplos de sistemas de vida. (p. 208). Es claro que los métodos informáticos usados por vida artificial son los que corresponden al modelamiento y simulación con ayuda de la computadora en virtud de su “precisión y

claridad”, “el nivel de abstracción”, su “arquitectura bottom-up” y por introducir una “complejidad realista” (p. 198).

La ciencia cognitiva se define, según Gardner (2011[1988]), “como un empeño contemporáneo de base empírica por responder a interrogantes epistemológicos de antigua data, en particular los vinculados a la naturaleza del conocimiento, sus elementos componentes, sus fuentes, evolución y difusión” (p. 21). Una definición un tanto más moderna es la que proporciona Martínez-Freire (2005), “las ciencias cognitivas constituyen un campo de investigación interdisciplinar cuyo tema central resulta ser el estudio del fenómeno de la cognición tanto en seres humanos como en máquinas y en animales.” (p. 27). Más allá de las diferencias, ambos autores describen el proceso de formación de una transdisciplina, con objeto de estudio propio en busca de marcos teóricos y de métodos, técnicas y herramientas. Entre lo que Gardner llama “corriente principal” y lo que Martínez-Freire considera “ciencias cognitivas básicas” hay en común dos disciplinas: la psicología cognitiva y la inteligencia artificial. Para Martínez-Freire constituyen un programa de investigación cognitivo “con una ciencia humana unida a una ciencia híbrida de ciencia formal, ciencia natural y tecnología” (p. 32) y se ha llegado a sostener que el “sujeto cognitivo” consta de cinco elementos: unidad de entrada, memoria, un control, un conjunto de operadores y unidad de salida (pp. 34-35); y para Gardner “la ciencia de la inteligencia artificial, elaborada en torno a la simulación de computadoras, es considerada por muchos la disciplina central de las ciencias cognitivas” (p. 57) y considera que “los orígenes de la psicología cognitiva moderna” se hallan en “el modelo de computadora y la teoría de la información” (p. 147). Martínez-Freire coincide parcialmente a este respecto, “la psicología cognitiva puede ser computacional porque la cognición humana es parcialmente computacional” ya que “algunos procesos mentales son no-computables” (p. 144) y con relación a la inteligencia artificial y las “máquinas pensantes” que de ella puedan surgir, sostiene que “no pasarán de ser nuestros colaboradores, no alcanzando la categoría de nueva especie sustituidora de la especie humana” (p. 181).

De manera destacada la lingüística también ha incursionado en los métodos informáticos, no sólo por su acercamiento a las ciencias cognitivas sino como disciplina independiente. Lavid (2005) ha dedicado a las tecnologías informáticas todo un texto titulado “Lenguaje y nuevas tecnologías. Nuevas perspectivas, métodos y herramientas para el lingüista del siglo XXI”. Según la autora “Estas tecnologías consisten en la aplicación del conocimiento sobre la lengua al desarrollo de sistemas informáticos capaces de reconocer, analizar, interpretar y generar lenguaje. El resultado son máquinas que emulan la capacidad lingüística humana.” (p. 25). Así han surgido nuevas disciplinas como la Lingüística Informática o Computacional, la Ingeniería Lingüística, la Informática aplicada a la Historia y la Computación en lenguas no-europeas. Para Lavid, esta mirada computacional e informática a las Humanidades ha permitido su “formalización sistemática” gracias a métodos que “se basan y son muy dependientes de los ordenadores”, por ejemplo “el análisis sistemático en Lingüística computacional, el cálculo del ritmo expresivo en Música, el uso de estadística exploratoria en Estilística, la búsqueda visual en Historia del Arte y la búsqueda de datos en Historia” (p. 41). Según la autora, la lingüística computacional “es un área interdisciplinaria que se ocupa de la construcción de sistemas informáticos capaces de procesar el lenguaje humano” (p. 73): una definición muy cercana a lo que en TI (informática), en particular inteligencia artificial, se reconoce como procesamiento del lenguaje natural. De aquí el reconocimiento que hace la autora de que “forma parte de las Ciencias Cognitivas y se solapa en sus objetivos con la Inteligencia Artificial (IA)” (p. 76). Existe un matiz de diferencia entre la lingüística “computacional” y la lingüística “informática” según precisa la autora, aunque ambas aludan a programas y herramientas informáticas, la “informática” se presenta más general en relación al lenguaje y a las lenguas pues comprende el uso de ordenadores que “ayudan al estudio de las lenguas y la Lingüística”, mientras que la “computacional”, de manera más restringida, refiere a los “programas informáticos capaces de emular la capacidad lingüística humana” (p. 76). Esta última comprende dos vertientes: una teórica y otra aplicada. En el primer caso son representativas la Psicolingüística y la Psicolingüística Computacional. En el segundo caso la Ingeniería Lingüística o Tecnologías del Lenguaje. Entre sus aplicaciones se menciona las consultas a bases de datos, la recuperación y extracción de información, las interfaces hombre-máquina, la traducción automática, la enseñanza de lenguas asistida

por ordenador, las herramientas de análisis textual y de corpus, las herramientas de ayuda a la escritura, bases de datos lexicográficas y bases de datos terminológicas (pp. 78-80).

Otras disciplinas, como la sociología y la antropología, también sacan provecho de los métodos informáticos. El sociólogo y estadístico chileno Manuel Vivanco (2010) considera que los algoritmos de la complejidad aplicable a su campo de estudio son Soft Computing, autómatas celulares, modelos multiagentes, algoritmos genéticos y redes neurales artificiales. El antropólogo argentino Carlos Reynoso (2006) considera tres clases de algoritmos de la complejidad: los emergentes (sistemas complejos adaptativos), los conexionistas (redes neuronales), y el algoritmo genético y otras técnicas evolutivas.

Las ingenierías, quizá, han sido las disciplinas más impactadas por la TI (informática) y los métodos y técnicas informáticos, que las otras disciplinas. Muy tempranamente, las escuelas de ingeniería incorporaron las TI en la forma de ingeniería de sistemas, en algunos casos como complemento de la ingeniería industrial por tener en común la tecnología de procesos y los métodos de investigación de operaciones. También la ingeniería electrónica por su competencia en microelectrónica e instrumentación y, más recientemente, la ingeniería de materiales por su identificación con las nanotecnologías.

Mundo de la Vida

De lo anterior se puede colegir que la particularidad de los métodos informáticos se caracteriza por su variedad y virtualidad: es unidad en la diversidad (convergente y divergente) que se muestra como hilemorfismo e individuación (hardware y software en constante configuración y versionamiento), así como alardea de creatividad e innovación. El potencial generalizador de los métodos informáticos, a partir de su particularidad, no solo se expresa en los métodos tecnológicos, sino que además se muestra en los métodos en general. Tres ejemplos dimensionarán su mayor alcance: sociedad tecnológica, gobierno digital y la identidad digital.

Sin perjuicio de considerar que la técnica ha acompañado al ser humano desde sus remotos e indeterminados inicios, se puede calificar como sociedad tecnológica a aquella que ha logrado trastocar extensiva e intensivamente el mundo de la vida, a una velocidad cada vez más acelerada, formando una exponencial progresiva e impactando los sistemas creados por los seres humanos, haciéndolos cada vez más complejos, en el nivel individual, social y planetario. Una sociedad así muy bien puede corresponder a la sociedad capitalista (pero no únicamente), que, de acuerdo con los historiadores de la tecnología, se ha caracterizado por eventuales revoluciones industriales que al mismo tiempo representaban revoluciones tecnológicas. Brynjolfsson y McAfee (2016[2014]) sostienen que han existido dos “eras de las máquinas”; la primera corresponde a la revolución industrial de fines del siglo XVIII, y la segunda está caracterizada por el “poder mental –la capacidad de usar nuestro cerebro para entender y dar forma a nuestro ambiente–”, basada en “las computadoras y otros avances digitales” (p. 14). Las tecnologías digitales como las computadoras, los robots, el software y las redes de comunicación han sido el sustento de la actual innovación digital que estos autores describen anecdóticamente:

Viajamos en un auto sin conductor, vimos a una computadora derrotar a equipos de estudiantes de Harvard y MIT ¡en un juego de Jeopardy!, entrenamos un robot industrial tomándolo de la muñeca y guiándolo a través de una serie de pasos, manipulamos un hermoso tazón de metal que fue hecho con una impresora 3D y tuvimos otros incontables encuentros con la tecnología que nos volaron la cabeza.
(p. 15)

El impresionante progreso digital al que refieren los autores y que consideran apenas el principio de la segunda era de las máquinas, muestra, según ellos, “la naturaleza del progreso tecnológico en la era del hardware digital, el software y las redes” (p. 39) que se caracteriza por ser exponencial (“la mejora exponencial sostenida en la mayoría de los aspectos de la computación”), digital (“cantidades extraordinariamente grandes de información digitalizada”) y combinatorio (“e innovación recombinatoria”); igualmente destacan lo que consideran “dos de los hechos únicos más importantes de nuestra historia:

el surgimiento de la inteligencia artificial (AI) real y útil, y la conexión de la mayoría de la gente del planeta a través de una red digital común.” (p. 86).

Para Carlota Pérez (2010, 2004), entre 1770 y 2000, la historia da cuenta de cinco revoluciones tecnológicas. La primera fue la revolución industrial en Inglaterra a partir de 1771; la segunda fue la era del vapor y los ferrocarriles, también en Inglaterra para luego difundirse por Europa y los EEUU, desde 1829; la tercera inició la era del acero, la electricidad y la ingeniería pesada en EEUU y Alemania sobrepasando a Inglaterra a partir de 1875; la cuarta inaugura la era del petróleo, el automóvil y la producción en masa, también en EEUU y Alemania, rivalizando al inicio por el liderazgo mundial, para luego difundirse por toda Europa, desde 1908; finalmente, la quinta revolución tecnológica describe la era de la informática y las telecomunicaciones, en EEUU para luego difundirse por Europa y Asia, a partir de 1971 (Pérez, 2010, p. 7). Los años referidos como inicio de la revolución, según la autora, representan un hito emblemático, representativo y convencional, por ejemplo, 1971 para la revolución informática y de las telecomunicaciones alude al anuncio del microprocesador Intel en Santa Clara, California. Todas las revoluciones van acompañadas de otras nuevas tecnologías e industrias nuevas o redefinidas, tal es el caso, para la era informática y de las telecomunicaciones, todas las tecnologías e industrias que surgieron a partir de la revolución de la información, como la microelectrónica barata, computadoras, software, telecomunicaciones, instrumentos de control, desarrollo por computadora de biotecnología y nuevos materiales. También acompañan a las revoluciones infraestructura nueva o renovada. Siguiendo con el caso de la era informática y de las telecomunicaciones, se puede mencionar la comunicación digital mundial (cable, fibra óptica, radio y satélite), internet/correo y otros servicios electrónicos, redes eléctricas de fuentes múltiples y de uso flexible y el transporte físico de alta velocidad (por tierra, mar y aire) (2010, pp. 9-10). Finalmente, la autora propone el concepto de “paradigma tecnoeconómico” que define como “el resultado de un complejo proceso de aprendizaje colectivo articulado en un modelo mental dinámico de *prácticas óptimas* [cursivas añadidas] económicas, tecnológicas y organizativas para el período durante el cual una revolución tecnológica específica es adoptada y asimilada por el sistema económico y social” (2010, p. 15). Se subraya “prácticas óptimas” pues refieren a lo que hoy en día se

suele llamar “buenas prácticas” para referirse a lo que “si ya funciona, no lo reinventes” y, visto desde un punto de vista más amplio, es lo que termina siendo las modas tecnológicas del *management* y los “estándares internacionales”. Para el caso de la informática y las telecomunicaciones, se destacan el uso intensivo de la información (con base en la microelectrónica TIC), la integración descentralizada/estructuras en red, el conocimiento como capital/valor añadido intangible, heterogeneidad, diversidad, adaptabilidad, segmentación de mercados/proliferación de nichos, economía de cobertura y de especialización combinada con escala, globalización/interacción entre lo global y lo local, cooperación hacia adentro y hacia afuera/”clusters”, y contacto y acción instantáneas/comunicación global instantánea (2010, pp. 14-15). No es difícil apreciar el sustrato tecnológico habilitante de estas “prácticas óptimas”.

Para el fundador y director general del Foro Económico Mundial, Klaus Schwab (2017[2016]), se está viviendo la “cuarta revolución industrial”, “que comenzó a principios de este siglo [XXI] y se basa en la revolución digital” (p. 20). De acuerdo con el Foro Económico Mundial (WEF, por sus siglas en inglés, 2017A), esta cuarta revolución industrial es habilitada por las tecnologías digitales que se desarrollaron en la tercera revolución industrial que comenzó a inicios de los años 60s y maduran hacia el 2000 sobre la base de la masificación de internet y la telefonía móvil, aprovechándose de los avances de la teoría de la información, la producción de silicio, los circuitos integrados, microprocesadores y las telecomunicaciones digitales. Son representativos de la cuarta revolución industrial, los desarrollos en inteligencia artificial y el aprendizaje de máquina, en robótica avanzada y drones, los sistemas de realidad virtual, aumentada y mixta, las biotecnologías y la medicina de precisión, la impresión multidimensional, los nuevos materiales, las neurotecnologías y los nuevos enfoques de generación y almacenamiento de energía (p. 5).

Ya sea que se le denomine “segunda era de las máquinas”, “quinta revolución tecnológica” o “cuarta revolución industrial”, se trata de resaltar el papel de las tecnologías, los métodos tecnológicos y, en particular, los informáticos en la sociedad y la economía. Han sido varios los intentos por caracterizar la sociedad de estos tiempos: sociedad postindustrial (Bell), capitalismo tardío (Habermas), postmodernidad (Lyotard),

era de la información (Castells), sociedad de la información (Mattelart), sistema-mundo (Wallerstein), sociedad del conocimiento (Drucker), sociedad del riesgo (Beck), entre muchos otros. En economía se habla ya que se vive una “economía digital” que posibilita e impulsa “empresas digitales” y “gobiernos digitales”. A este período transicional de surgimiento y masificación de nuevas tecnologías informáticas se le llama de la “transformación digital”. A estos efectos, vienen cumpliendo un rol de divulgadoras y propagandistas instituciones de influencia global como la Organización para la Cooperación y Desarrollo Económico (OECD, por sus siglas en inglés) y el Foro Económico Mundial (WEF, por sus siglas en inglés).

La Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico, OCDE (OECD, por sus siglas en inglés) diagnosticó al 2017 la economía digital de entre sus miembros y llegó a las siguientes conclusiones: Los gobiernos están reaccionando a las oportunidades y desafíos que les plantea la transformación digital; pese a los efectos continuos de la crisis, los servicios de tecnología de la información siguen creciendo y estimulan una perspectiva positiva; se moderniza la creación rápida de obras de infraestructuras y los servicios de comunicación para un nuevo y repentino aumento de datos; el uso de las tecnologías de la información y la comunicación continúa creciendo, pero se sigue distribuyendo de manera desigual entre los países, las empresas y las personas; la innovación digital y los nuevos modelos de negocios están impulsando la transformación, incluso del empleo y el comercio; el uso eficaz de las tecnologías de la información y la comunicación en la vida personal y laboral exige habilidades más especializadas y genéricas en este campo, complementadas por mejores competencias fundamentales; la preocupación por la seguridad y privacidad digitales limita la utilización de las TIC y las oportunidades de negocios; las promesas de inteligencia artificial (IA) van acompañadas de importantes cuestiones éticas y de política pública; el potencial de la cadena de bloques (blockchain) depende de que se resuelvan los obstáculos técnicos y los desafíos de política pública (OECD, 2017, p. 11-13).

Por su parte, el World Economics Forum (WEF, 2017B) publicó en enero de 2017 el resumen ejecutivo de su iniciativa, lanzada en 2015, denominada “Digital Transformation

Iniciativa (DTI)” elaborada en colaboración con Accenture, una consultora de negocios, en el que reconocen que “El mundo está siendo transformado por las nuevas tecnologías, ... La transformación digital, como es comúnmente llamada, tiene un inmenso potencial para cambiar la vida de los consumidores, crear valor para el negocio y desbloquear los más amplios beneficios para la sociedad.” (p. 2). “El efecto combinatorio de las tecnologías de base, tales como, móviles, nube, sensores, analítica y la Internet de las Cosas (IoT), están acelerando el progreso exponencialmente. La tecnología es el multiplicador” (p. 6). En el marco de esta iniciativa del WEF se ha llevado a cabo una investigación que, entre otras cosas, le ha permitido identificar siete tecnologías transformadoras, estas son, inteligencia artificial, vehículos autónomos, analítica de datos masivos y nube, fabricación personalizada e impresión 3D, internet de las cosas y dispositivos conectados, robots y drones, redes y plataformas sociales (p. 7). El resumen ejecutivo de la DTI del WEF termina haciendo recomendaciones a los líderes de los negocios y a los gobiernos y políticos. A cada uno de ellos le propone abordar cinco temas respectivamente. A los líderes de negocios les recomienda: crear nuevos modelos de negocios digitales, desarrollar ecosistemas con los socios de negocios, impulsar el cambio cultural a fin de liberar la creatividad y el uso de modernas metodologías, equipar a la fuerza de trabajo con las habilidades del futuro, y protegerse de ataques velando por la seguridad y privacidad de los datos (p. 63). A los gobiernos y los políticos les propone: nuevas estructuras regulatorias acordes al mundo digital, proteger los activos intangibles velando por la seguridad y privacidad de los datos, empoderar a los individuos con las habilidades del futuro, permitir la creación de valor para la sociedad y dividendos digitales, y localizar los esfuerzos en los impactos en la comunidad (p. 64).

No es difícil desprender de esta abrumadora promoción de la economía digital y de la transformación digital la noción de “gobierno digital”. Según Gartner (2012) toda aplicación de la tecnología informática en la administración pública es etiquetada como “electronic government (e-government)” cuando en realidad este fenómeno ha evolucionado de acuerdo con una curva de experiencia que ha pasado, o viene pasando, por cuatro fases, a saber, gobierno electrónico (e-government), gobierno acoplado o centrado en el ciudadano (joined-up/citizen-centric government), gobierno abierto (open government) y gobierno inteligente (smart government) (pp. 2-3). Posteriormente,

Gartner (2014) introdujo el concepto de “gobierno digital” estableciendo que “sirve como un puente al gobierno inteligente que aplica los principios y las prácticas claves de cada una de las fases previas” y precisa que debe “apalancar las inversiones en TI para abordar estratégicamente los retos de la sostenibilidad que acosan a los gobiernos alrededor del mundo” (p. 3). Para el 2015, Gartner (2015) identificó las diez tendencias tecnológicas que los responsables de la TI de las instituciones del Estado debería evaluar estratégicamente y priorizar sus inversiones. Las clasificó en tres focos estratégicos, a saber, para lograr el compromiso de los ciudadanos y los servidores públicos, para conectar a todos los involucrados incluyendo personas, agencias de gobierno, empresas y cosas, y para lograr los recursos necesarios para la infraestructura que soporte estos esfuerzos. El primer grupo de tecnologías destacadas incluyó espacios de trabajo digitales, compromiso ciudadano a través de múltiples canales, todos los datos disponibles y abiertos, identidad electrónica de los ciudadanos. El segundo grupo comprendió analítica extrema, interoperabilidad escalable, plataformas de gobierno digital, e internet de las cosas. El tercero contenía la TI a escala de la web y la nube y la TI híbridas. Para completar los influyentes aportes de esta consultora especializada en los mercados tecnológicos como es Gartner (2017), recientemente ha propuesto la agenda estratégica y tecnológica para la administración pública identificando las estrategias y tecnologías de misión crítica resultante de una encuesta llevada a cabo en 2017 y aplicada a 3,160 líderes de empresas, de gobierno y de TI en 98 países. La principal estrategia referida por los encuestados fue la transformación digital, mientras que las tecnologías más referidas fueron las soluciones y servicios de nube y la analítica y la inteligencia de negocios (pp. 4-8). No sólo consultoras advierten y promueven la transformación digital, también las proveedoras de TI, tal es el caso de la alemana SAP (2016) que impulsa, en vez del ya mencionado “gobierno digital”, un equivalente que denomina “gobierno ágil”, ofreciendo una plataforma denominada SAP HANA. Según SAP, “La digitalización es la base de un gobierno ágil” (p. 2), “Para lograr un gobierno ágil, las agencias necesitan ir de la estandarización a la simplificación y la innovación... el gobierno ágil es acerca de reinventar modelos de gobierno, procesos y el trabajo” (p. 5), que con la ayuda de técnicas como Design Thinking, es posible reimaginar el gobierno gracias a la innovación digital. Se han identificado cinco tecnologías de vanguardia: hiper conectividad, súper cómputo, cómputo en la nube, un mundo más inteligente y seguridad cibernética (p. 7).

No sólo las consultoras y las proveedoras, también las Naciones Unidas (NNUU, UN por sus siglas en inglés) y la Organización para la Cooperación y Desarrollo Económico (OCDE, OECD por sus siglas en inglés) se suman al fomento y difusión del gobierno digital y la transformación digital. Ambas de incuestionable influencia global. Las UN (2016) publicó su “e-Government survey 2016” con el propósito de “proporcionar un análisis del progreso en la utilización del e-government y cómo puede soportar el logro de las metas de desarrollo acordadas internacionalmente, y ayudar a afrontar los temas emergentes de la administración pública” (p. xvii). Para UN, el e-government se propone mejorar la relación entre la gente y su gobierno, a través de servicios avanzados electrónicos y móviles; hacer la entrega de servicios públicos más efectiva, accesible y sensible a las necesidades de la gente; e incrementar la participación en la toma de decisiones y hacer las instituciones públicas más transparentes y responsables. Las metas a que se refiere son las Metas de Desarrollo Sostenible (SDG, por sus siglas en inglés) con horizonte al 2030. “El propósito del e-government es así consistente con los principios y metas de la Agenda 2030 y debería contribuir a la implementación de la Agenda” (p. 1). La OECD (2017) por su parte publicó un “Global Review” que involucró una extensa investigación y una abierta “Llamada a la Innovación” para explorar “cómo los gobiernos están innovando en respuesta a los enormes cambios del complejo mundo de hoy” (p. 3); identificó tres tendencias claves, a saber, i) identidad, ii) enfoques y habilitadores de sistemas, e iii) inclusión y poblaciones vulnerables. En la primera tendencia, sobre la identidad (“una identidad es un requerimiento fundamental para individuos y negocios, para que puedan acceder a los servicios del gobierno y puedan participar en la sociedad y la economía, y para gobiernos, para ayudarlos a desbloquear el potencial de servicios innovadores”), se observó que los países están desplegando nuevos programas de identidad; los últimos desarrollos son en biometría y blockchain, pero pueden levantar preocupaciones respecto a la privacidad; los estándares abiertos pueden ayudar a los individuos a expresar sus identidades únicas; la tecnología está permitiendo mejores decisiones en la identidad de los negocios; y, la innovación está estimulando nuevas discusiones sobre identidad nacional e individual (p. 4). En cuanto a la segunda tendencia, los enfoques y habilitadores de sistemas (“Los enfoques de sistemas... ven la operación entera del gobierno como un sistema interconectado más que

piezas dispares. Transforman y alinean los procesos y métodos subyacentes para cambiar la manera que el gobierno trabaja de modo transversal, involucrando a todos los actores afectados tanto dentro como fuera del gobierno”), se observó que los innovadores están abrazando los enfoques de sistemas para abordar problemas complejos, mientras también trascienden los límites administrativos; los países lo están haciendo mejor en cuanto al diagnóstico de problemas para iniciar el cambio de sistemas; los enfoques de sistemas involucran negociación que debe ser evaluada; los innovadores de sistemas están a la búsqueda de escala: de incremental a radical; los innovadores usan enfoques de sistemas para transformar el propio sector público (p. 6). Finalmente, la tercera tendencia, inclusión y poblaciones vulnerables (“Frente a los principales desafíos transversales, tales como migración, crisis de población adulta mayor, incertidumbre acerca del futuro del trabajo y la automatización de las tareas, y las continuas inequidades de género y económicas, los gobiernos están tornando a la innovación para construir sociedades más inclusivas.”), se observó que los gobiernos y las organizaciones están innovando para satisfacer las MDS; la equidad de género es una batalla cuesta arriba, pero países innovadores están estrechando la brecha; los gobiernos deben ajustarse a sociedades más adultas; las olas de migración ayudan a resolver algunos retos pero contribuyen a otros; los enfoques de sistemas están soportando a los más vulnerables; los gobiernos necesitan innovar para enfrentar la automatización del trabajo (p. 8).

Mención especial merecen los sistemas de identificación, en particular la “identidad digital”, a los que les han prestado singular atención el Banco Mundial (WB, por sus siglas en inglés) y la Agencia de los Estados Unidos para el Desarrollo Internacional (USAID, por sus siglas en inglés). Se debe distinguir las nociones de “identificación” e “identidad”, así como hay que distinguir entre “identidad”, “identidad electrónica”, e “identidad digital”. La identificación es un acto administrativo que comprende el registro de los datos de la identidad, el otorgamiento de algún tipo de credencial, y la verificación posterior de los datos contenidos en la credencial contra el registro todas las veces que sea necesario autenticar que la persona es la que dice ser; mientras que la identidad es el conjunto de características y atributos que las personas llevan consigo y que expresan, de manera manifiesta aunque parcial, como datos cuando completan un formulario de un procedimiento administrativo de identificación. A diferencia de la identificación

tradicional que registraba los datos de identidad en forma manual, en libros, la identidad electrónica y digital advino con la masificación de la TI (informática); en un primer momento, para acceder a un aplicativo de software se requería darse de alta o enrolarse como un usuario (user) y una clave (password) configurándose así la identidad electrónica, luego, gracias a la difusión de los servicios de internet fue necesario garantizar transacciones seguras con identidad digital. La identidad electrónica y la digital han originado nociones como certificados digitales, autoridades de certificación digital e infraestructura de clave pública (PKI, por sus siglas en inglés), así como la autenticación remota con hasta tres criterios: lo que se posee (una tarjeta inteligente – smart card), lo que se sabe (un número de identificación personal – PIN) y lo que se es (una huella biométrica), además las nociones de firma electrónica (de nivel bajo de seguridad), de firma digital (de alto nivel de seguridad) y los documentos nacionales de identidad en tarjetas inteligentes (smart cards) y desmaterializados o virtuales soportados en dispositivos móviles o en la nube. La tecnología específica que ha hecho posible las transacciones seguras en internet ha sido la criptografía, las funciones y códigos HASH y las conexiones seguras HTTPS. Así, fue proliferando el uso de los adjetivos “electrónico/a” y “digital” para todo aquello que ya existía en la administración pública, esto es, documento electrónico (reemplácese “electrónico” por “digital” en éste y los siguientes sin mayor problema), copia electrónica, archivo electrónico, expediente electrónico, sello electrónico, sede electrónica, dirección electrónica, notificación electrónica, registro electrónico, pago electrónico, factura electrónica, entre muchos otros. Tarde o temprano desaparecerán los adjetivos o aparecerán nuevos con el único propósito de distinguir las prestaciones de la tecnología subyacente en su tiempo. El WB, como parte de su programa “Identificación para el Desarrollo” (ID4D, por siglas en inglés), viene divulgando “Principios sobre Identificación para el Desarrollo Sostenible: Hacia la era digital” que comprende diez principios categorizados en tres aspectos: inclusión (cobertura y acceso universal), diseño (robusto, seguro, sensible y sostenible), y gobernanza (construcción de confianza protegiendo la privacidad y los derechos de los usuarios). Para el WB (2017), “Los beneficios del desarrollo de mejorar los sistemas de identificación pueden incrementar la sostenibilidad con la adopción de la tecnología digital, y muchos países están ya moviéndose en esa dirección.” (p. 2). En concordancia con el objetivo 16.9 de las Metas del Desarrollo Sostenible (SDG, por sus siglas en inglés)

que se propone lograr “identidad legal para todos, incluyendo el registro de nacimiento” para el 2030, el WB conviene en “fortalecer los sistemas de identificación legal, incluyendo los registros civiles, los Documentos Nacionales de Identidad (national IDs), bases de datos de la población, como también los registros de votantes, bases de datos de transferencia social, documentos de viaje y otros.” (p. 4). Está claro que se busca transformar los sistemas de identificación basados en papel a digitales. De allí que “Las tecnologías digitales, tales como computación en la nube, biometrías, redes y dispositivos móviles, y tarjetas inteligentes, pueden incrementar la seguridad, exactitud y conveniencia de identificar y autenticar individuos” (p. 4), sostiene el WB. Por su parte USAID (2017) considera que

La tecnología digital es cada vez más usada para coleccionar, procesar y almacenar datos que aseguran la integridad de los sistemas de ID, en muchos casos herramientas como biometrías, tarjetas inteligentes, o infraestructura de clave pública son usadas para salvaguardar las credenciales. Comparados con los sistemas basados en papel, la ID digital fortalece la seguridad y puede ser enlazada a más diversos servicios. (p. 3)

USAID distingue tres fases en lo que denomina “la cadena de valor de la ID digital”, esto es, enrolamiento, autenticación y autorización (pp. 9-10). Además, categoriza los sistemas de ID por su propósito en funcionales y fundacionales, y por su diseño en instrumentales e infraestructurales (p. 12). Advierte también de cinco tendencias tecnológicas que tendrán impacto en el mediano plazo sobre la ID digital: avances en biometrías, ID móvil, identificación por algoritmo, ID respaldada en blockchain e identidad controlada por el usuario (pp. 42-44).

Discusión y conclusiones

Un término que muy bien puede caracterizar el fenómeno aquí estudiado de “método informático”, tanto su “potencial generalizador” como su impacto en el “mundo de la vida”, es pervasividad (del inglés *pervasive*, que se traduce por penetrante, que lo impregna todo). Este término es usado por la teoría general de sistemas con el propósito de significar el comportamiento de un subsistema que se difunde por todo el sistema con

distinta intensidad. Este es el caso de los métodos informáticos que no sólo hacen uso de las teorías, métodos, técnicas y herramientas de otras disciplinas, sino que también estas otras disciplinas hacen notable uso de las teorías, métodos, técnicas y herramientas de la tecnología informática. No sólo la filosofía sino también se puede dar cuenta de áreas de estudio como del pensamiento y ciencias de la complejidad, la biología, la genética y la vida artificial, las ciencias cognitivas y la inteligencia artificial, la lingüística, la sociología y la antropología, y, como era de esperarse, las ingenierías. Es más, el grado de penetración de los métodos informáticos también se verifica en el mundo de la vida y en las políticas públicas en particular. El Gobierno Digital es una política pública que se despliega en el marco de una economía digital que impulsa una transformación digital.

La praxiología es la disciplina que estudia la acción humana y es considerada como filosofía práctica junto con la ética, la política y la felicitología. La acción humana es instintiva, emocional y racional, en alguna combinación y en algún grado de las tres. Ya Aristóteles distinguía tres tipos de acción humana: la *theoria* como acción contemplativa, la *praxis* como acción dialógica propia del *agora* donde se llevaba a cabo la *ecclesia* de la *polis*, y la *poiesis* como acción productora de artefactos; pero además asociaba a cada tipo de acción un tipo de conocimiento, a saber, la *theoria* está asociada a la *episteme* como conocimiento verdadero distinto a la *doxa* que comprende las opiniones, la *praxis* va acompañada de la *phronesis* o prudencia para distinguirla del imprudente sofisma o paralogismo, y la *poiesis* debe su eficiencia, eficacia y efectividad a la *techne* o técnica (que los latinos tradujeron como *ars* o arte). Lo que no llegó a destacar Aristóteles es que los tres tipos de acciones y sus conocimientos asociados se encuentran siempre íntimamente imbricados, esto es, por un lado, se debe hablar de acción-conocimiento (con el guión que las une) en dos sentidos: como acción generadora de conocimiento y como conocimiento iluminador de la acción. Y, por otro lado, se debería considerar a toda acción-conocimiento como teórico-epistémica, práxico-prudencial y poético-técnica, las tres a la vez. En términos más modernos deberíamos decir: Ciencia, Política y Tecnología, las tres a la vez. De donde se puede colegir que las políticas públicas son praxiológicas y con fuerte énfasis tecnopraxiológico.

Cabe hacer una salvedad sobre el origen etimológico del término “artefacto” como resultante de la acción-conocimiento poiyético-técnica (léase tecnológica), que alude a todo aquello que es hecho con arte/técnica, es decir, todo constructo humano material o inmaterial, tangible o intangible, instrumental o conceptual. Mientras que a la acción-conocimiento práctico-prudencial (léase política) corresponde la participación ciudadana, la toma de decisiones, la elección de autoridades y la ejecución de obras, así como establecer las normas ciudadanas, la resolución de litigios y la sanción de penas. Se podrá hablar de tecno-política en el sentido de la producción de artefactos resultado de decisiones políticas e implementaciones técnicas, que requerirá de la acción-conocimiento teórico-epistémica (léase ciencia) para teorizarla y fundamentarla: argumentar su justificación, diseñar estrategias y prácticas de actuación, establecer los criterios para evaluar su calidad e impactos. Se puede colegir, por tanto, que la política pública del Gobierno Digital está comprendida por el triuno ciencia-política-tecnología, sus interacciones y retroacciones.

Considerando que los métodos informáticos están comprendidos en los métodos tecnológicos y estos a su vez en los métodos en general -entendidos como un modo de ser del hacer humano-, debe suponerse que repercuten en los niveles meso, micro y macro de la política pública del Gobierno digital. A nivel meso se presentan como normativos y regulatorios, estableciendo los lineamientos para su planificación, implementación y evaluación a la luz de una agenda digital nacional. A nivel micro se expresarán en los métodos, técnicas y herramientas de las que se harán uso en las diferentes reparticiones públicas a fin de obtener los productos y servicios digitales centrados en los ciudadanos. Y a nivel macro se hará eco de aquellas narrativas y pensamientos hegemónicos que destacan la economía digital y la transformación digital como naves insignia del progreso social. La política pública del Gobierno Digital es supremamente una antropo-política en el marco de una política civilizatoria.

Muy ajeno a cualquier pretensión de justificar un determinismo tecnológico se encuentra el propósito de este artículo, por el contrario, se limita a describir una realidad eminente, que muy bien podrá tener sus tecnófobos detractores como sus tecnófilos apologistas. El impulso al Gobierno digital se tropezará con ambos bandos. De lo que se trata es de provocar la reflexión por la complejidad y multidimensionalidad que toda política pública conlleva.

Referencias

- Bedau, M. A. (2004). Artificial life. En L. Floridi (ed.). *The Blackwell guide to the philosophy of computing and information*. UK: Blackwell Publishing, cap. 15, pp. 197-211).
- Bedau, M. A., & Cleland, C. E. (comp.). (2016[2010]). *La esencia de la vida. Enfoques clásicos y contemporáneos de filosofía y ciencia*. México: Fondo de Cultura Económica.
- Brynjolfsson, E., & McAfee, A. (2016[2014]). *La segunda era de las máquinas. Trabajo, progreso y prosperidad en una época de brillantes tecnologías*. Buenos Aires, Argentina: TEMAS Grupo Editorial.
- Floridi, L. (2007). Por una filosofía de la información. *Revista Anthropos* 214, pp. 44-50.
- Gardner, H. (2011[1988]). *La nueva ciencia de la mente. Historia de la revolución cognitiva*. España: Paidós.
- Gartner (2012). *Smart Government Makes IT a 'Must Have'*. USA: Author.
- Gartner (2014). *Agenda Overview for Government, 2014*. USA: Author.
- Gartner (2015). *The Top 10 Strategic Technology Trends for Government in 2015*. USA: Author.
- Gartner (2016). *Building a Digital Business Technology Platform*. USA: Author.
- Gartner (2017). *2018 CIO Agenda: Government Insights*. USA: Author.
- Grim, P. (2004). Computational modeling as a philosophical methodology. En Luciano Floridi (ed.). *Philosophy of computing and information*. UK: Blackwell Publishing, pp. 337-349.
- Lavid, J. (2005). *Lenguaje y nuevas tecnologías. Nuevas perspectivas, métodos y herramientas para el lingüista del siglo XXI*. España: Ediciones Cátedra.
- Maldonado, C. E., & Gómez Cruz, N.A. (2011). *El mundo de las ciencias de la complejidad. Una investigación sobre qué son, su desarrollo y sus posibilidades*. Colombia: Editorial Universidad del Rosario.
- Maldonado Castañeda, C. E. (2012). ¿Qué son las ciencias de la complejidad? Filosofía de la ciencia de la complejidad. En C. E. Maldonado Castañeda (Ed. Acad.).

- Derivas de complejidad. Fundamentos científicos y filosóficos.* Colombia: Editorial Universidad del Rosario, capítulo 1, pp. 7-102.
- Martínez-Freire, P. F. (2005). *La importancia del conocimiento. Filosofía y ciencias cognitivas.* España: Servicio de Publicaciones de la Universidad de Málaga.
- Mingers, J., & Willcocks, L. P. (eds) (2004). *Social theory and Philosophy for information systems.* Gran Bretaña: John Wiley & Sons Ltd.
- Morin, E. (1999[1977]). *El método I. La naturaleza de la naturaleza* (5ta ed.). Madrid: Ediciones Cátedra.
- Morin, E. (2006[1986]). *El método III. El conocimiento del conocimiento* (5ta ed.). Madrid: Ediciones Cátedra.
- Morin, E. (2007[1990]). *Introducción al pensamiento complejo.* Barcelona, España: Ediciones Gedisa.
- OECD (2017). *OECD Digital Economy Outlook 2017.* Paris, France: OECD Publishing. <http://dx.doi.org/10.1787/9789264276284-en>.
- OECD (2017). *Embracing innovation in government: Global trends 2018.* UK: Author.
- Pérez, C. (2004). *Revoluciones Tecnológicas y Capital Financiero. La dinámica de las grandes burbujas financieras y las épocas de bonanza.* México: Siglo XXI.
- Pérez, C. (2010). Technological revolutions and techno-economic paradigms. *Cambridge Journal of Economics*, Vol. 34, No.1, pp. 185-202.
- Reynoso, C. (2006). *Complejidad y caos. Una exploración antropológica.* Argentina: Editorial SB.
- Rifkin, J. (2009[1998]). *El siglo de la biotecnología. El comercio genético y el nacimiento de un mundo feliz.* España: Ediciones Paidós Ibérica.
- SAP (2016). *Gobierno ágil. Proveer, proteger y prosperar en la sociedad digital.* Germany: Author.
- Schwab, K. (2017[2016]). *La cuarta revolución industrial.* España: Penguin Random House Grupo Editorial.
- Vallverdú, J. (2009). *Bioética computacional [e-Biotecnología: simbiosis de valores].* España: Fondo de Cultura Económica.
- UN (2016). *E-government survey 2016. E-government in support of sustainable development.* NY, USA: Author.
- USAID (2017). *Identity in a digital age: infrastructure for inclusive development.* USA: Author.

- Vargas Guillén, G. (2004). *La representación computacional de dilemas morales. Investigación fenomenológica de epistemología experimental*. Bogotá, Colombia: Facultad de Humanidades de la Universidad Pedagógica Nacional.
- Vivanco, M. (2010). *Sociedad y complejidad. Del discurso al modelo*. Santiago de Chile: LOM Ediciones.
- WB, Banco Mundial. (2017). *Principles on identification for sustainable development: toward the digital age*. USA: Author.
- WEF, Foro Económico Mundial. (2017A). *Advancing human-centred economic progress in the fourth industrial revolution*. Geneva, Switzerland: World Economic Forum.
- WEF, Foro Económico Mundial. (2017B). *Digital transformation initiative. Executive summary*. Geneva, Switzerland: World Economic Forum.
- WTEC (2009). *WTEC panel report on international assessment of research and development in simulation-based engineering and science*. Baltimore, Maryland: World Technology Evaluation Center, Inc.