

e d i t o r i a l



El plan histórico del pensar de los seres humanos

y sus relaciones innovadoras con las máquinas informáticas, son el resultado práctico de una invención y mediación comunicativa y cognitiva de la mayor eficacia y proyección social. Su actividad es organizada y regida por programas expertos de IA. Todo ello ya hoy perfectamente posible y probable en su fluir cotidiano en la construcción de nuevas ideas

Creemos muy precisa la apreciación que Jordi Vallverdú hace en la «Presentación» del proyecto que, al menos inicialmente, se propusieron como objetivo las creaciones de la Editorial Anthropos. Él las define como «textos para aprender y pensar». Consideramos que acierta plenamente porque ése fue, por encima de todo, el sentido más propio de nuestras publicaciones y cursos de la Universidad Anthropos. Nos parece muy interesante el proceso que señala que va del ejercicio del aprendizaje al de pensar.

Sus aportaciones intelectuales, tanto en el ámbito académico como en su escritura y trabajo virtual, nos entusiasman por su claridad, dedicación, sentido crítico y visión histórica del tema. Destacamos la formulación valorativa que hace de la tecnología en general y muy especialmente de las nuevas tecnologías informáticas de la comunicación e información.

Le agradecemos sobremanera dos aspectos principalmente: su sincero reconocimiento a la labor de Anthropos en estos años pasados, y la inteligencia con que ha llevado a cabo el tema que se desarrolla ampliamente en estas páginas acerca de «La creciente computerización y robotización de lo humano». Igualmente le damos las gracias por la riqueza de aspectos que ha sabido imaginar para las mismas. Se señalan aquí con suma precisión y competencia diferentes y diversas visiones referentes a la filosofía de la ciencia, las matemáticas, la ética computacional, la física, la computación, la arquitectura, la medicina, la bioinformática, el arte electrónico. Jordi Vallverdú, como coordinador del presente número de la *Revista Anthropos*, ha sabido elegir los temas y expertos más adecuados «cuyos trabajos arrojan una luz fulgurante desde perspectivas diversas sobre las re-

laciones entre los seres humanos y las máquinas». Ya en la misma «Presentación» formula una tesis que pensamos guía toda su investigación, estudio y propuesta académica y crítica. Dice así: «somos como somos por gracia de las tecnologías que creamos, las cuales, a su vez, nos transforman profundamente». Nos parece un lema éste que abre el horizonte de la comprensión de la historia del pensamiento y de la cultura de una forma diferente, especialmente por lo que se refiere al entendimiento de las creaciones e invenciones tecnológicas. Imaginamos que esto constituye toda una invitación a enfrentarnos a nuestra propia cultura material que ha emergido en el transcurso del tiempo.

1. La mecanización del pensamiento y el trabajo de la filosofía

Partiendo de la riqueza de matices que nos propone el profesor Vallverdú sobre el tema de la filosofía de la computación, valoramos especialmente su sentido crítico y de la historicidad de los conceptos e invenciones sociales tanto tecnológicas como de la propia concepción de la filosofía. Ha logrado dar unidad a todos los materiales y sentido de futuro. Abre un horizonte nuevo y muestra el camino y los desafíos con los que se puede posiblemente encontrar el filósofo en la filosofía contemporánea. Se trata de un planteamiento muy rico y logrado que encuentra en la historia el hilo conductor de sus tesis del presente.

Trazamos inicialmente un breve esquema del conjunto de aspectos que quedan reflejados en este número de la *Revista Anthropos*. Son los siguientes: la mecanización del pensamiento; por una filosofía de la información; las diferencias del arte digital; epistemología del siglo XXI; la dimensión ética; tecnologías cognitivas. A continuación se refiere a la aplicación en campos concretos de actividad tales como: arquitectura y computación; computación ciudadana: una expresión de democracia en ciencia y tecnología; las contribuciones muy especiales de dos grandes laboratorios de física, el computador y las matemáticas; entre biología y computación aparece una frontera difusa; telemedicina y salud; robótica y quirúrgica; y arte, ciencia y tecnología, una relación especial de pensamiento y computación.

Seleccionamos, para hacer un análisis más detenido, el artículo «La mecanización del pensamiento». Resume en su introducción las principales anotaciones del tema y se refiere específicamente a la mecanización del pensamiento, a las máquinas y a los seres humanos. Se adentra a continuación en la filosofía sobre y desde la Inteligencia Artificial. Comenta en este apartado el caso Dreyfus y el de la experiencia de la habitación china. Formula también una crítica muy mesurada acerca de los integristas de la mente genética. Y por último, nos ofrece una idea de la filosofía computacional contemporánea, centrándose seguidamente en los aspectos filosóficos de la IA en que parte de definir y hacer cosas con la inteligencia. Presenta en este marco el Test de Turing. Otro aspecto al que se refiere es a las cualidades cognitivas de interacción, creatividad y emoción. Cierra este tema con el análisis de la automatización del descubrimiento. Todo esto le conduce a una tesis importante: el enfoque de la mente extensa. Ampliamos y comentamos algunas de estas ideas.

a) *La mecanización del pensamiento*

El pensamiento se hace más complejo debido al tiempo del devenir histórico y social. La razón de ello es que necesitamos introducir el mundo dentro de nuestras ideas y emociones. Es así como lo podemos entender y actuar en su contexto. La cultura simbólica

va más allá, lógicamente, de la potencia que encierran nuestros genes, lo cual ha permitido una evolución diferente a los seres sociales que la meramente biológica.

Ciertamente que los seres humanos poseen, por una parte, unas leyes físicas que regulan sus cuerpos; por otra, disponen de un mundo simbólico, de unas leyes del pensamiento que logran «explicar y ordenar el ámbito de la actividad simbólica». Entre ambos aspectos se advierte una profunda relación.

Esta evolución tan compleja en el tiempo, se inició en un momento dado, preciso, de la historia de la cultura humana; y en un espacio concreto, en la antigua Mesopotamia donde nace la escritura como soporte capaz de fijar la memoria. Se traspasa, entonces, la barrera de la oralidad a la escritura. Esto conlleva la aparición de una actividad mental: la reflexión. Es a partir de ese momento que «las palabras son más reales que las cosas, los números representan un orden cósmico superior. Nuestros símbolos, creados para delimitar y ordenar el mundo, eran considerados más bien la propia realidad. Las trazas simbólicas de nuestros sentimientos razonados parecían residir en un mundo más perfecto que el nuestro». Toda la historia del pensamiento, desde los jonios, los pitagóricos se aprestan a ofrecernos una explicación del universo desde su perspectiva. Con todo, para autores como Platón, la escritura ha supuesto un paso atrás para «la evolución del verdadero pensar».

¿En qué consiste, pues, la mecanización del pensamiento?

Ya Aristóteles había desarrollado un *sistema racional*, su *Órgano*, un conjunto de escritos sobre *la lógica*, el lenguaje y la argumentación, el silogismo. Los estoicos efectuaron más tarde «una argumentación más bien de tipo proposicional».

R. Llull elaboró un sistema *lógico mecanizado*, el *Ars Magna*. Con este método pretendía su autor «obtener verdaderos universales».

Jordi Vallverdú nos ofrece en su artículo un examen procesual de los diferentes cambios que se han producido en el tiempo en la historia de la lógica, hasta alcanzar los últimos autores y propuestas de la modernidad. El resultado de todo esto fue «la mecanización del pensamiento simbólico». Pero, sobre todo, «la creación de una base formal para el diseño de lenguajes de programación», fundamental todo ello «para el desarrollo de la computación y el nacimiento de la IA clásica».

Otro de los elementos que analiza el autor en su texto es la relación de las máquinas con los seres vivos. Hasta este momento el profesor Vallverdú se había centrado únicamente en el análisis «de la base lógico-filosófica de la futura IA». Pero se ocupa ahora de las *bases materiales* de este proceso, la robótica, es decir, «la concepción sobre la máquina». Expone ante todo una historia detallada de la invención de diferentes máquinas que sintetiza en la siguiente idea: «los primeros autómatas diseñados por el hombre estaban relacionados con la simulación de lo natural y el control de las fuerzas naturales». De este modo, el conocimiento de la historia es como ha hecho surgir y avivar «el interés y la imaginación por máquinas complejas». Pero estas máquinas que aparecen a lo largo de la historia, lo que buscaban era *la vida*. Hasta ahora, pues, las máquinas de calcular así como las diseñadas para juegos trataban de imitar al ser vivo, lo cual ha obligado con el tiempo a que necesariamente se tenga que replantear la faceta tecnológica de las mismas. Este aspecto, tanto del saber como de la creación técnica, se consideraba de carácter menor en muchos momentos de la historia. De este modo, nos encontramos con una paradoja de que «el ser humano intenta superar los límites de lo natural creando un ser que está inexorablemente destinado al fracaso, debido a su naturaleza inferior». Con frecuencia, en el ámbito de la filosofía se ha dado, y todavía se da, un cierto rechazo de lo fabril y de lo técnico. Se advierte, algunas veces, un cierto sentimiento de desprecio hacia esta área de actividad.

b) Filosofía sobre y desde la IA

Generalmente, los filósofos miran la Inteligencia Artificial, la computación, con una cierta indiferencia. Pero es frecuente asistir a un debate, entre filosofía y computación, acerca de algunos conceptos tales como *inteligencia*, *ontología*, *emoción*, *conciencia*, *memoria*, *intencionalidad*, *causalidad*, *aprendizaje* o *comprensión*. E incluso la filosofía de la ciencia «ha obviado la consideración de la Inteligencia Artificial». Únicamente los filósofos de la mente se han referido a ella, pero la mayor parte de las veces para criticarla. Lo cierto es que la IA se ha remitido siempre a un ámbito interdisciplinario.

Tradicionalmente se han advertido dos posturas: la de la crítica (en relación con las implicaciones del *Teorema de Gödel*, el Test de Turing, el concepto de *inteligencia...*) o la de la participación en el desarrollo de la IA (lógica matemática, visualización, automatización del descubrimiento por sistemas expertos...).

Igualmente podemos advertir la presencia y los esfuerzos lógicos y lingüísticos del Círculo de Viena que tuvieron una gran influencia en el desarrollo de la filosofía de la ciencia. Todo este proceso lo detalla el autor en su artículo perfectamente. Pero quizás el momento más interesante de la participación de los filósofos en la investigación de la IA fue la creación «del cálculo de situaciones, un instrumento para la representación del conocimiento de sentido común». Otro de los estudios sumamente oportuno ha sido el desarrollo «de la lógica no-monotónica, influyendo en el desarrollo de lenguajes de programación... y en la creación de modelos lógicos eficientes de la acción artificial». Es de esta forma como «se pueden ligar aspectos sintácticos-computacionales con matemático-abstractos de las matemáticas». Pero es en los años sesenta del siglo XX cuando por primera vez aparecen «reflexiones consistentes sobre las relaciones entre el pensamiento y la computación...». Es en este contexto que nace «una filosofía propia» de la computación. Y así aparece la filosofía de la IA. Se inician varios experimentos con finalidades didácticas, e incluso aparece una cierta filosofía computarizada.

Examina seguidamente el caso Dreyfus y se detiene especialmente en el análisis de la debilidad de sus argumentos antitecnológicos. Dreyfus defendió siempre que una máquina nunca «jugaría bien al ajedrez...». La racionalidad de la mente humana sería en todo caso superior a la de la máquina.

En los años ochenta, John Searle diseñó un experimento, contrapuesto al Test de Turing, que lleva por nombre *la habitación china*. En definitiva, a lo que en realidad remitía este autor era a la pregunta de si «una máquina puede tener conciencia y entender el mundo (“ser en el mundo”), a lo que responde de forma negativa». La máquina nunca tendría idea «del significado». De forma algo más técnica J. Searle dice que «un programa informático sólo tiene capacidad de trabajo en un entorno formal de símbolos». John Searle «aplica su crítica a la Inteligencia Artificial», señalando «la incapacidad de un sistema artificial para asumir nada que no haya sido previamente establecido». Pero lo que aquí se está planteando, entonces, es el concepto de *cambio de paradigma*, esto es, ¿«cómo es posible pensar cosas» que la educación ni siquiera se había planteado su existencia? «Ahí radica el problema de la creatividad, de la imaginación que lo posibilita todo, incluso la ciencia.»

Formando parte de la crítica filosófica a la IA, se refiere el profesor Vallverdú seguidamente a *los integristas de la mente genética*. Estos últimos son quienes defienden «la primacía biológica de la mente». Esta tesis crítica y radical viene a afirmar: «la inteligencia, así como la mente, tan sólo es posible en sistemas vivos con sistemas nerviosos». Su idea general es concluyente: «el sueño de crear una mente artificial es un sinsentido». Roger Penrose acude, para fundamentar su crítica a la IA, a la incompletud del Teorema de Gödel. Pero finalmente la filosofía computacional se abre camino en el ámbito del

pensamiento contemporáneo. El profesor Luciano Floridi logra establecer «una nueva línea de investigación al respecto». Por lo mismo, surgen corrientes *positivas y activas* hacia la naturaleza de la computación y la IA.

Nos parece importante resaltar la siguiente consideración: la filosofía comienza a plantearse seriamente el análisis de la IA y la computación. Surge de esta forma una nueva ciencia a la que pertenece la IA. Toda ella sería «una ciencia intensivamente computacional». Ello sucede en un proceso que va «desde la obtención, el almacenaje, procesamiento, evaluación hasta la comunicación de los datos obtenidos». Y así es como se concreta el campo de investigación filosófica sobre la IA y *las ciencias de la computación*.

Participamos de esta línea de trabajo en la que el autor formula «mediante la investigación y la docencia» una filosofía del pensamiento y la computación. E igualmente, tratar «de conseguir algunas de las metas razonables que esta tarea transdisciplinar pretende».

c) *Los aspectos filosóficos de la IA*

Podemos entender el proyecto de la IA de dos maneras: el primero, que llamaríamos *formalista* o clásico, sería el modelo que nos ofrecen autores como Newell o Simon; esta teoría lo que intenta es crear «un ente inteligente, una mente artificial». Los segundos, *heuristas* o también llamados «heuristas de la acción física», cuya teoría imitaría acciones de los seres vivos. El concepto de inteligencia en éstos sería «una propiedad emergente de sucesivas construcciones complejas».

El autor describe desde ahí seguidamente «algunos aspectos de la IA que permiten todavía un espacio conjunto de trabajo entre filósofos e investigadores de la IA». La conclusión de todo ello es que hoy la IA se impone como un hecho.

Otro de los matices más interesantes, y de los cuales todavía nos falta mucho por comprender, se refiere a la «intencionalidad y la creatividad de la mente humana». Pero la clave y el fondo de este tema está en la naturaleza de las emociones y de su relación con la racionalidad. Evidentemente que la filosofía está muy interesada en aclarar esta cuestión.

El siguiente análisis se ocupa del desarrollo «de una automatización del pensamiento», el cual nos lleva «a la creación artificial de conocimiento, mediante heurísticas de descubrimiento».

No cabe duda que «los sistemas expertos han desempeñado un papel cada vez más importante en las prácticas científicas». La experiencia muestra en este campo que la Inteligencia Artificial se ha reafirmado más sólidamente.

d) *El enfoque de la mente extensa*

Uno de los campos de mayor interés «en la ciencia contemporánea» lo constituye el tema de la mente extensa y de la cognición distribuida.

La tesis que gobierna esta propuesta obedece a que los procesos cognitivos que conducen al conocimiento, son heterogéneos y se encuentran espacialmente esparcidos o distribuidos entre lugares distintos como mentes y artefactos artificiales. Desde ahí se establece «un espacio epistémico sólido para la IA».

En síntesis, «las máquinas que comparten nuestros espacios de trabajo y reflexión sobre el mundo constituyen nuestro entramado cognitivo, considerado éste desde una perspectiva extensa... La IA forma parte de la nueva e-ciencia, de la ciencia *in silico* que

no puede plantearse el prescindir ni dudar del papel de la computación y la IA implementada en sus procesos de conocimiento».

2. Los *tecnopensamientos*. Un ensayo que Jordi Vallverdú titula ¡Hasta la vista, Baby!

Jordi Vallverdú ha escrito un libro admirable, con un sentido profundamente histórico y crítico en el que expone secuencialmente sus ideas, y que constituye un magnífico complemento de este número 214 de la *Revista Anthropolos*.

El ejercicio central de su discurso se orienta a desentrañar la naturaleza y consecuencias de los *tecnopensamientos*. El texto se desarrolla con un proceso lógico perfecto que expresa en cuatro etapas: «Los seres humanos y las máquinas»; «Máquinas que ayudan a pensar»; «Máquinas que piensan: la Inteligencia Artificial»; y «Máquinas que median el pensamiento».

Inicialmente escribe una «Introducción al pensamiento *in silico*» en que nos traza el sentido de su ensayo. Dice: es ésta «una reflexión sobre el papel de la tecnociencia de la computación (bajo sus múltiples desarrollos: IA, TIC, Software de modelización diversa...) en la transformación de la realización de nuestros pensamientos y del papel de tantas otras máquinas menos desarrolladas en la vida cotidiana». Y así, su objetivo consistiría, pues, «en demostrar que estamos ante el nacimiento de formas de pensar mediatizadas o producidas por tecnologías informáticas, es decir, ante el surgimiento de *tecnopensamientos*».

Todo esto nos puede esclarecer con precisión qué es la ciencia de la computación y cómo ella influye en el pensamiento.

Me parece importante resaltar la siguiente afirmación y propuesta acerca de la naturaleza de los *tecnopensamientos*. ¿Qué son éstos, pues? «Son pensamientos mediatizados u originados por tecnologías informáticas...», que «conforman gran parte del mundo teórico contemporáneo».

El ensayo se organiza en tres grandes apartados ligados entre sí, pero suficientemente especiales como para merecer un estudio particular: A) máquinas que nos ayudan a pensar; B) máquinas pensantes; y C) máquinas que median el pensamiento. Estos tres ámbitos de reflexión y propuesta abren múltiples interrogantes a los que este texto irá dando respuesta adecuada en su desarrollo.

Otro de los puntos que se aborda en esta introducción es lo que se refiere a la definición del pensar y del pensamiento. Nos dice, en concreto, que éstos son «estados mentales relacionados con la actividad racional», o intelectual. Pero es importante definir igualmente la relación del pensamiento con la *habilidad técnica*. Debido a ello «mente y técnica están íntimamente ligadas».

Existe un hecho histórico muy significativo, y en la actualidad crítico, y es que «el ser humano occidental renacentista se reafirma a sí mismo dominando e imponiéndose al mundo, mediante el uso inteligente de la tecnología».

La concepción que el autor expresa respecto a la naturaleza de los *tecnopensamientos* supone «una visión integradora y positiva de lo técnico, fundamentalmente lo referente a las tecnologías de la computación y la información». Hoy podemos observar una «creciente importancia del hardware y el software en el actual desarrollo y evolución del conocimiento humano».

Jordi Vallverdú hace una amplia referencia al pensamiento técnico de Ortega y Gasset, especialmente por lo que se refiere a «las relaciones entre humanos y técnica».

De todo ello se viene a concluir que «la técnica es, pues, la propia naturaleza humana». Pero el ser humano además de técnico es creativo y electivo, es decir, escoge su propio destino. Y es así como «la reflexión sobre la técnica [...] manifiesta al mismo tiempo su carácter epistemológico: las ciencias duras, como la física, proceden de las técnicas...». De este modo la técnica nos abre el horizonte de nuestra naturaleza humana, de nuestra propia complejidad y ambivalencia.

a) *Los seres humanos y las máquinas*

Se recoge en este apartado ese pensamiento difuso, que todavía se advierte actualmente, de un cierto desprecio e incompreensión del mundo artificial. Asunto éste que, con alguna frecuencia se ha transmitido a través de algunos textos literarios. Entre otros pone como ejemplo al poeta Walt Whitman quien exalta al ser humano en su poema *Canto a mí mismo*. Contrapone, en él, al igual que otros muchos, «la imperfección de lo 'artificial' frente a lo natural». Y así dice expresamente el poeta: *la juntura más ínfima de mi mano hace despreciable cualquier maquinaria*. Pero, hoy, de todas formas no tiene sentido establecer esas barreras tan taxativas entre lo natural y lo artificial, cuando nos referimos a lo específicamente humano. De esta manera «la relación entre las máquinas, reales o soñadas, y los seres humanos abarca amplios espectros de opinión». Pero, «los seres humanos comprenden su estrecha relación e interdependencia con la tecnología, aunque siempre muestran cierto recelo ante la propia creación y no se encuentran reflejados en ella, antes más bien se sienten atemorizados. En cierto modo, los humanos desconfiamos de nuestras obras». Y esto por varias razones: los humanos desconfiamos por naturaleza y en tanto especie de otras especies; somos conscientes de que nuestras creaciones, por una parte, son imperfectas y, por otra, llevan en sí la marca de nuestros errores y miedos.

Esto nos lleva a que nuestro modo de entender la relación con las máquinas sea más bien a través de la imaginación, es decir, de utopías y distopías, o de un contacto material con ellas como serían los robots y las computadoras.

En las páginas siguientes nos adentramos en un profundo estudio amplio, elaborado y erudito de las fuentes históricas en que aparece y se difunde el tema del miedo al mundo artificial y en general de todas nuestras creaciones materiales o simbólicas. Y se concluye el apartado con este pensamiento: «sí para Leibniz computar era pensar, para nosotros computar es *Ser*».

Después de su extenso recorrido por la historia, especialmente literaria, y su concreción en la valoración e ideas del surgimiento de las máquinas y la consiguiente descripción de la actitud del ser humano ante ellas, pasa el autor a presentarnos el surgimiento y la realidad de la computación. La historia de estos personajes, lo que tratan de hacer desde su ámbito intelectual, es la expresión de una *teorización del mundo*. Ahora bien, «lo cierto, es que los albores físicos de la computación proceden de un entorno mucho más práctico: la estadística, aplicada a los servicios del Estado... o de las empresas de seguros». Y así el siguiente epígrafe se refiere a estadísticas y máquinas de calcular. Es muy esclarecedora toda la historia que nos hace de la invención de las diferentes máquinas y de sus creadores. Resultado de todo esto es ir descubriendo cómo progresivamente, «el mundo se está mecanizando, simbolizando..., cuantificando, conectando y computando por vías diferentes. La revolución de la computación aunará todos estos esfuerzos bajo el paraguas de las nuevas máquinas de trabajo: los ordenadores». La conclusión, por ahora, de este proceso de creaciones e inventos aparece con el proyecto

ENIAC, Neumann y la bomba atómica; y posteriormente la creación teórica y práctica de Wiener y la cibernética, los Cyborgs. Es así como la potencia del ordenador y sus múltiples funciones ha posibilitado poder viajar a la luna. Igualmente surgen los lenguajes de programación y nuevas concepciones de la Inteligencia Artificial, la miniaturización de las máquinas y su amplia difusión en la sociedad actual, la democratización de los ordenadores, la importancia de Internet como red de redes y la emergencia del hipertexto. Todo esto queda muy claramente explicado en el recorrido histórico que nos presenta. Pero hay una cierta idea que queda como flotando en el texto y se refiere al miedo, que todavía hoy, se tiene a las máquinas. Quizás en el fondo no sea otra cosa que el temor a perder el lugar privilegiado que la modernidad le ha concedido al hombre contemporáneo. Lo expresa muy claramente el propio autor cuando se refiere al tema «de la pérdida del lugar privilegiado en el que el ser humano se ha situado a lo largo de los tiempos: el último y más perfecto eslabón de la *scala naturalis* divina, justo por debajo del mismísimo creador». Por último, quisiéramos recordar la idea de la mente extensa, por lo que dice igualmente J. Valverdú: «la mente no es algo restringido al cerebro y su pensamiento, sino que implica a instrumentos y herramientas, tanto físicas como virtuales». Una idea de este escrito tan bien elaborado nos ha llamado particularmente la atención: «el milagro de la vida es la propia vida».

b) *Máquinas que ayudan a pensar*

Se nos ocurre inicialmente una cuestión: ¿cómo pueden las máquinas ayudarnos a pensar? Un conjunto de argumentos especialmente interesantes se nos formulan aquí como contenido de este capítulo del libro y que el profesor Vallverdú desarrolla ampliamente. Indicamos algunos de ellos a continuación. *El mundo sin el mundo: modelos y simuladores*. A propósito de este primer tema se establece la siguiente tesis: «los instrumentos con los que analizamos el mundo piensan por sí mismos. Nuestro conocimiento es un saber compartido». Se refiere entonces a las supercomputadoras; y asimismo al altruismo computacional y la computación distribuida; a la *bioinformática*, en consecuencia, «la ciencia por antonomasia de finales del siglo XX e inicios del XXI es la de la biología, aunque nunca a secas, sino compartiendo espacio con otros saberes: de este modo tenemos 'biotecnologías' o 'bioinformática'».

Otro de los aspectos de su análisis son los *autómatas*, los *robots* y los *mobots*. Queda muy claro el concepto que nos propone de autómatas, esto es, «una máquina que trabaja por sí misma». Las funciones que desempeñan los robots son diversas, pero «también son capaces de hacer ciencia, no tan sólo de procesar datos en bruto...». «Pero no se trata de la mera mecanización informatizada por parte de programadores humanos de tareas que llevarían a cabo científicos, sino de máquinas que parten de supuestos conceptuales humanos para ir más allá en capacidad y potencia de análisis, precisión de realización de los experimentos o paciencia de investigación.»

Otro apartado no menos importante es el que se refiere a la *educación electrónica*. Destacamos algunas ideas de la última parte de este tema. «Las tecnologías de la comunicación virtual están permitiendo que universidades diferentes compartan profesores y asignaturas, a un bajo coste y creando dinámicas de trabajo y colaboración inéditas hasta el momento... La adquisición de conocimiento a través de dispositivos electrónicos ha llegado a todos los ámbitos educativos... Las Tecnologías de la Información y de la Comunicación (TIC) están transformando de forma radical los entornos educativos».

c) *Máquinas que piensan: la Inteligencia Artificial*

En este apartado vamos a tratar de seguir brevemente la secuencia lógica con que el profesor Vallverdú desarrolla su pensamiento. Destacaremos para ello alguno de sus textos. De este modo dice: «La Inteligencia Artificial (IA), [es] una disciplina a caballo entre muchas áreas del saber científico que pretende desarrollar sistemas computarizados que sean inteligentes o que desarrollen de forma eficiente actividades que si fueran llevadas a cabo por seres inteligentes, les definirían como tales». En este sentido fue como Newell y Simon crearon su reconocido *Solucionador General de Problemas*. Y así «los sistemas expertos que trabajan excelentemente en situaciones controladas y limitadas, los micromundos, mostraron su incapacidad de pasar a trabajar con el propio mundo, demasiado complejo. Esto provocó un declive en las aspiraciones iniciales y en el entusiasmo de la disciplina». Por lo cual otros autores «investigaron en nuevos modelos de redes y crearon nuevos y más potentes algoritmos de aprendizaje, que han conducido en nuestro días a la existencia de algoritmos genéticos o algoritmos inteligentes». Define la Inteligencia Artificial como disciplina. Ésta tiene que ver «con el desarrollo de programas de ordenadores que llevan a cabo tareas que serían consideradas inteligentes si las realizaran seres humanos». Ciertamente que ésta es la visión clásica de la IA. En consecuencia, la IA «se ocupa de la comprensión del lenguaje natural, de sistemas de aprendizaje autónomo, de comprensión del habla, de la demostración automática de teoremas o de la visión artificial, entre otras actividades». Claramente la IA es una disciplina que se refiere a diferentes campos de interés como son la ciencia y la ingeniería. «El objetivo es crear una mente, y más tarde dotarla de cuerpo extenso.» En todo caso, estaríamos hablando de una concepción clásica de la investigación en IA. Con toda evidencia en los años ochenta «surgió otra aproximación radicalmente diferente al diseño de artefactos inteligentes», en cuya concepción «subyace la idea según la cual la inteligencia es una propiedad emergente de los sistemas complejos. Si creamos máquinas que realicen funciones similares a las de los seres vivos, al aumentar paulatinamente su complejidad..., la inteligencia artificial emergerá de forma espontánea de la misma forma como lo hizo la natural humana durante el proceso evolutivo». De esta forma tenemos un nuevo enfoque de la investigación en IA. Dentro de este ámbito el primer tema que desarrolla el autor es la relación que se da entre filosofía y lenguaje computacional con las aportaciones importantes para cada momento histórico de pensadores tan destacados como Lull, Leibniz, Boole y Frege. Con lo cual se destaca cómo los filósofos han contribuido al desarrollo de lenguajes «para la computación».

Un segundo tema al que se refiere son las cuestiones que surgen en la concepción de la IA clásica. Éstas fueron de mayor dificultad de lo que sus creadores habían previsto. «Y uno de los problemas fundamentales reside en el hecho que todavía no nos hemos puesto de acuerdo en cómo funciona la mente humana», y de modo especial su racionalidad. «Todos los autores creían que el ser humano era racional debido a un hecho común: la existencia de un alma racional superior a la de los animales. Pero incluso esta afirmación fue puesta en entredicho por las teorías materialistas procedentes de la biología evolucionista. Empezaba la búsqueda científica del alma o de aquello que nos hacía ser diferentes: la racionalidad.» Señala seguidamente dentro de este mismo asunto cómo existen dos grandes grupos de investigadores en referencia con la naturaleza de las estructuras mentales, *los constructivistas* y *los innatistas*. En el texto se desarrollan ampliamente ambas teorías. «La mecanización de la mente conllevó el desarrollo de la nueva ciencia cognitiva... y de la Inteligencia Artificial, ocupadas en diversos problemas fundamentales», como son los de la ontología, en cuyo

ámbito el autor indica lo siguiente: «los especialistas en IA se encuentran ante la necesidad de crear un *espacio mental* previo para las máquinas que desean construir. Tiene que construir una serie de categorías que la máquina pueda utilizar para conferir un sentido a los datos que recibe, es decir, deben crear un marco ontológico para que el programa pueda interactuar con el mundo de forma satisfactoria» lo que se va a lograr, en definitiva «es una máquina con sentido común». Bajo este aspecto «la máquina contiene un esquema mental semejante a una pirámide en la cúspide de la cual hay aquello más importante y general, y a medida que uno desciende por ella, los conceptos primeros de la zona superior dan origen y sentido a nuevas precisiones sobre los objetos del mundo, sus propiedades y relaciones [...] De hecho, la concepción clásica de la IA parte de la idea que la inteligencia consiste en un sistema de símbolos que representan entidades del mundo, y que el pensar no es más que el combinar de forma correcta tales símbolos». Si éstos están bien fundamentados, el proceso de razonamiento será mucho más preciso. Bien sabido es que «estos símbolos pueden representar a objetos, propiedades, conceptos, deseos, emociones, colores y toda entidad susceptible de ser conceptualizada». En consecuencia «el interés por diseñar un sistema inteligente se fundamenta en intereses mundanos: crear máquinas que permitan mayor capacidad de descubrimiento al menor coste y máxima rapidez».

Otra materia importante en este ámbito es la de la mente. Destaca el hecho que el propósito de la investigación en IA siempre fue «el intento por crear programas inteligentes»; por lo mismo «su objetivo para llegar a crear una mente artificial que pueda ser conectada a un sistema que perciba y se traslade, pongamos por caso, un robot...». Lleva a cabo el autor en este apartado un detenido análisis de las ideas filosóficas al respecto para concluir con el siguiente texto que se halla en el fondo de todo el problema. «El dualismo occidental consistente en diferenciar entre cuerpo y mente o natural y artificial, se diluye a medida que desarrollamos e implementamos máquinas inteligentes. No hemos tan sólo dejado de ser el centro del universo [...], sino que tampoco somos el ser más importante de la Naturaleza [...], ni nuestras mentes son tan estancas [...] o nos podemos sustentar en un Dios u orden paternal absoluto [...], que ahora la racionalidad abandona el coto de lo humano, como lo hizo la cultura o la capacidad técnica ante los avances desarrollados por la etología de los primates, propiedades todas ellas que parecían exclusivas de los humanos. Y esto último se lo debemos a la Inteligencia Artificial».

Se adentra asimismo en el asunto de la racionalidad analizando las aportaciones de Alan Turing y las polémicas que sus tesis generan. Y a continuación se refiere a la creatividad, un tema central y eje de toda la investigación en IA. Continúa con la referencia a la emotividad. Nos parece interesante destacar el siguiente texto: «a lo largo de la historia la interacción entre seres humanos y máquinas ha sido algo natural y al mismo tiempo social [...], de manera que las relaciones entre seres humanos parecen ser también importantes en el diseño de las relaciones entre humanos y máquinas. Parte de estas habilidades comunicativas es lo que se ha denominado la *inteligencia emocional* [...], consistente en la habilidad de reconocer las emociones de los otros e interactuar en correspondencia». Ahora bien, «si la cognición es algo distribuido entre mentes, instrumentos y máquinas, y las emociones forman parte fundamental de los procesos racionales, también las emociones se encuentran socialmente distribuidas entre nosotros mismos y los seres/objetos que nos rodean».

Un próximo tema versa sobre el aprendizaje. Y de este modo se destaca cómo «la tecnología responde a necesidades sociales y culturales». Todo esto encamina el proceso de investigación hacia aquello que es el punto central de este discurso: *hacia la mente artificial*. Bajo este aspecto los mayores esfuerzos se han centrado «en la creación de máquinas vivas, ante lo cual topamos con un problema fundamental»: la pregunta por la

naturaleza peculiar de la vida, esto es, ¿qué es la vida?, asunto que desarrolla detenidamente en los párrafos siguientes.

Analiza a continuación la posible defensa y crítica filosófica de la IA en que tiene en cuenta el conjunto de matices, pero especialmente los dos grandes grupos de debate. Aunque el eje central del tema es la comprensión del computacionalismo, se refiere igualmente al conexionismo y a las redes neuronales así como a los sistemas expertos. En consecuencia y síntesis de todo ello nos viene a decir con gran sentido que «un programa informático que se comporta como un experto de una materia específica, ofreciendo respuestas convincentes y semejantes (o mejores) a las que ofrecería un experto humano, es lo que se denomina un sistema experto. La forma de creación de uno consiste en recopilar la forma de pensar y los datos que debe conocer un experto de una materia científica concreta y crear un programa que no sólo copie, sino que también amplíe el conocimiento de la disciplina, es decir, que llegue a ser original y creador».

d) *Máquinas que median el pensamiento*

En este apartado hace el autor un amplio análisis en el que trata a la sociedad de la información en tanto modelo cultural y social, centrándose en: las bases de datos en red; las creaciones colectivas en cuanto un paradigma nuevo del sentido de la creación; la ética Hacker y software libre; el proceso que va desde los usos de Internet, del PC al móvil; y la importancia de los videojuegos en este campo como ocio y negocio de tal forma que pueden ya configurar una nueva época. Se refiere también a *máquinas liberadoras* y el hipertexto; y a las diferentes experiencias que se pueden hacer desde las comunidades virtuales.

Todo el ensayo en su conjunto nos abre nuevos y amplios panoramas en que se puede advertir perfectamente la relación de la filosofía con la Inteligencia Artificial, de modo muy especial, debido a la investigación de lo que significa y posibilita la actividad computacional en todos los campos del saber, del conocimiento y del horizonte de las comunicaciones.

3. Conclusión

Nada nos parece mejor, para concluir este sencillo comentario a un texto magnífico y de extraordinaria actualidad, que citar alguno de sus párrafos de este amplio recorrido. Dice así: «La revolución tecnológica y los cambios sociales que se han desarrollado paralelamente han conducido por vez primera a una sociedad global, en la que las decisiones aspiran a ser globales. Las metáforas de la similitud entre los humanos como el sistema nervioso de una Tierra viva (Gaia) forman parte de nuestra visión holística del mundo contemporáneo. Todo está conectado. El efecto mariposa llega a todos los ámbitos, no sólo al ecológico. Por ello la gente se ha estado movilizándose» en diferentes ámbitos de nuestra sociedad y países a lo largo de estos últimos años como un imponente movimiento social que exige cambios radicales en la concepción de la política global.

Estimamos importante y programático su concepto de emergencia como otra definición de la inteligencia e igualmente su idea de la inteligencia y mente extensa o lo que otros autores llaman mente colectiva. Así como el nuevo paradigma que la sociedad de la información nos sugiere como nuevo referente para la cultura y la vida organizacional. Todo ello exige que en nuestra convivencia social, los modos de hacer política, aprender

y participar en las decisiones que afectan a los colectivos humanos en nuestra sociedad, actúen de un modo diferente, creativo e innovador. No cabe duda que la Inteligencia Artificial constituye el nuevo referente de reflexión, invención y creatividad social del ser humano en el contexto vital, somático y cultural del cosmos.

Para terminar, sólo unas citas con las que ponemos fin a este comentario.

Este momento histórico es un momento de grandes vacíos que requieren grandes ideas solucionadoras. La línea de separación entre lo natural y lo artificial, lo público y lo privado, las fronteras del pensamiento humano o los límites de la naturaleza humana, son algunos de los temas para los cuales no disponemos de respuestas definitivas, y en las que está implícito el uso de herramientas y dispositivos computacionales. [...]

Debemos pensar un nuevo mundo y diseñar mecanismos, para que nuestras ideas se materialicen. Necesitamos pensadores audaces y brillantes. La sociedad civil ha empezado este camino sin disponer todavía de medios claros para su actividad, lo que no la ha frenado. Ésta es una de las múltiples tareas que esperan a la ética computacional, la ética que analiza las nuevas realidades creadas por las ciencias de la computación. La privacidad, la separación entre lo natural y lo artificial, el estatuto legal de las máquinas inteligentes, la responsabilidad de los creadores de tales máquinas o el uso de las nuevas tecnologías de la comunicación, son algunos de los temas que deberá analizar esta disciplina. [...]

Los humanos nos ayudamos a lo largo de los tiempos con los increíbles resultados del esfuerzo de nuestras mentes. Hoy en día debemos sumar unas conciencias incipientes en este proceso de conocimiento.

Si somos herederos de los maestros de la duda [...], ahora es tiempo de construir y desentrañar los secretos que nos quedan, que son muchos más de lo que sabemos. Las biotecnologías y la Inteligencia Artificial lo están consiguiendo, más allá del planteamiento que defiende la imposibilidad de su tarea. La *fe* en el *conocimiento* nos redime de la *ignorancia*.

Un manifiesto magnífico del profesor Jordi Vallverdú. Les invitamos a una lectura reflexiva de los textos que con tanta inteligencia y sabiduría se incluyen en este número de la *Revista Anthropos*.
