

# Parte **I**

---

## **Contextualizando la IA**



# Capítulo 1

---

## Apuntes para una breve prehistoria filosófica de la IA

*Dr. Diego Alfredo Pérez Rivas  
Dra. Virginia Guadalupe López Torres*

*Cuando un hombre razona, no hace otra cosa sino concebir una suma total, por adición de partes; o concebir un residuo, por sustracción de una suma respecto a otra: lo cual (cuando lo hace por medio de palabras) consiste en concebir a base de la conjunción de los nombres de todas las cosas, el nombre del conjunto: o de los nombres de conjunto, de una parte, el nombre de la otra parte... Del mismo modo que los aritméticos enseñan a sumar y a restar en números, los géómetras enseñan lo mismo con respecto a las líneas, figuras (sólidas y superficiales), ángulos, proporciones, tiempos, grado de celeridad, fuerza, poder, y otros términos semejantes; por su parte los lógicos enseñan lo mismo en cuanto a las consecuencias de las palabras.  
—Thomas Hobbes, *Leviatán*, 1651.*

<https://doi.org/10.61728/AE24001014>



Durante el verano de 1956 se llevó a cabo la famosa *Conferencia de Dartmouth College* en Hanover, New Hampshire. Nos referimos, por supuesto, al evento en el que se considera que surgió la concepción moderna de inteligencia artificial, con la participación de algunos personajes que, vistos a través del crisol del tiempo, pueden considerarse legítimamente como sus patriarcas: John McCarthy, Marvin Minsky, Nathaniel Rochester y Claude Shannon. En sus albores, y tal como la definió Marvin Minsky en dicha conferencia, la IA podría considerarse como “la ciencia de hacer que las máquinas hagan cosas que requerirían inteligencia si fueran hechas por hombres”.

Desde ese momento, el concepto de IA estaría estrechamente vinculado a una concepción antrópica de la inteligencia. Pero, como nos lo recuerda el fragmento de Thomas Hobbes con el que inicia este capítulo, la idea de que la inteligencia humana estuviese de alguna forma relacionada con la capacidad de calcular, data de cuando menos tres siglos atrás. Esta simbiosis entre “razón y cálculo”, que también encuentra cierto eco en la filosofía presocrática, sentaría las bases de una de las ideas más felices de la historia del pensamiento humano. La IA puede considerarse tanto un sueño prematuro como una idea que nació de la mente de filósofos naturales y que, posteriormente, encontraría su propio lugar en el maridaje entre informática, ingeniería y programación.

Este 2024, la IA moderna cumple 68 años como un campo de estudio propio con plena legitimidad. Hace casi siete décadas que dicha área de investigación y desarrollo comenzó a construir su propio lenguaje, creando delimitaciones conceptuales muy claras y avanzando en el diseño de herramientas específicas que han permitido acercarse paulatinamente al objetivo original de sus creadores. Estas tareas han permitido la creación de tecnologías de vanguardia, así como la discusión de aspectos críticos muy puntuales sobre la penetración sociocultural de dichas tecnologías, lo que ha dado pie a una evolución progresiva y sostenida a lo largo del tiempo de los sistemas inteligentes, a pesar del bien conocido “invierno de la IA”. Podemos decir que, observada a macro escala, la historia de la inteligencia artificial ha sido progresiva con pautas locales en las que dicho progreso ha retrocedido unos pasos o se ha detenido.

Actualmente, la emergencia y liberación de la IA generativa ha tenido como resultado el surgimiento de numerosos debates sobre las con-

secuencias éticas y legales de dichas tecnologías en las sociedades democráticas. Se trata de la emergencia de un nuevo tipo de IA que es capaz de usar el lenguaje natural como ninguna otra herramienta construida en el pasado. Por esa razón, algunos especialistas que apuntan a la prevalencia del “principio de precaución”, sugieren la necesidad de establecer una moratoria en el desarrollo y uso de dichas tecnologías, al menos hasta que seamos capaces de meditar y lograr consensos robustos sobre algunas de las posibles consecuencias de sus aplicaciones. En caso de que algo así sea posible, la aplicación de una moratoria de esta naturaleza implicaría poner una pausa momentánea a la investigación y la aplicación de la IA, creando un posible nuevo invierno de la misma. Se trata de un asunto realmente delicado, pues la IA pone bajo amenaza nuestra concepción actual de la condición y la naturaleza humanas, así como nuestras ideas tradicionales de derechos humanos, subjetivos y fundamentales.

En el contexto de la tercera revolución industrial (la revolución de la información) y montada en los avances de la segunda revolución industrial (de la electricidad), la IA ha surgido como un campo de estudio que recupera elementos de las ciencias cognitivas, de las ciencias de la información y de la física aplicada con el reto de intentar emular facultades consideradas como específicamente antrópicas mediante sistemas informáticos. A partir de su surgimiento y hasta ahora, el desarrollo de la IA ha estado plagado de enormes retos y éxitos, pero también de dificultades y consecuencias que todavía no alcanzamos a visualizar completamente. Sin embargo, la historia que antecede a ese verano de 1956 es la prehistoria que trataremos de recuperar muy parcial y superficialmente en el presente capítulo, con la finalidad de no perder de vista que el sueño de una IA capaz de realizar acciones inteligentes, desde una visión antrópica, ha formado parte de la sociedad occidental desde hace mucho tiempo. Para lograr ese objetivo recuperaremos algunos episodios puntuales de esa prehistoria: i) la calculadora celeste de Arquímedes, ii) la pascalina o la calculadora de impuestos, y iii) la calculadora digital de Leibniz.

## La calculadora celeste de Arquímedes

*Para ser libre (en Grecia), el hombre debía ser liberado o liberarse él mismo y este estar libre de las obligaciones necesarias para vivir era el sentido propio del griego *schole* o del romano *otium*, el ocio, como decimos hoy. Esta liberación, a diferencia de la libertad, era un fin que podía y debía conseguirse a través de determinados medios... los antiguos explotaban a los esclavos para liberar completamente a los señores de la labor (*arbeit*), de manera que éstos pudieran entregarse a la libertad de lo político.*  
—Hannah Arendt, *¿Qué es la política?*

Que la IA pueda considerarse como un sueño surgido de la mente inquieta de los filósofos antiguos puede parecer una completa disparatada para el lector contemporáneo. Lo es al menos en el sentido de que con la tecnología disponible en su tiempo, pensadores considerados clásicos por la tradición filosófica (como Sócrates, Platón o Aristóteles) hubieran sido incapaces, ya no digamos de crear, sino siquiera de poder imaginar la construcción de algún dispositivo capaz de emular acciones consideradas como inteligentes o antrópicas. Hablar de máquinas inteligentes en lenguaje platónico o aristotélico sería en realidad una completa disparatada en este sentido. Pero hay otro obstáculo que es digno de mencionar.

Lo que sucede es que para la tradición filosófica que surge de la matriz *platónico-aristotélica* existe una cierta concepción degradante respecto a los conocimientos o saberes que se podían adquirir en disciplinas u oficios considerados como *mecánicos e innobles*. Desde el nacimiento de la filosofía clásica occidental, ha estado presente alguna variante de la dicotomía entre *actividades mecánicas* y *actividades liberales* como una forma disfrazada de presentar la división social del trabajo predominante en Grecia y Roma, a la luz de una justificación espuria. Los oficios que requerían habilidades en mecánica fueron considerados antiguamente como ocupaciones con poca dignidad, disponibles para los no ciudadanos (esclavos o extranjeros), mientras que las actividades liberales eran consideradas como empleos propios para ciudadanos libres. Como lo sugiere Hannah Arendt en la frase que inicia este capítulo: la *arbeit* (la labor) era considerado un tipo de trabajo enfocado en producir lo necesario para la subsistencia, esto es, una serie de tareas que muchas veces requieren la repetición mecánica, a

diferencia de las actividades liberales como la política, el arte o la filosofía, los cuales eran consideradas actividades creativas e innovadoras.

Para nuestra fortuna, existieron también otro tipo de filósofos de la naturaleza, cuya mentalidad era completamente diferente a la de los pensadores que han permeado con sus ideas gran parte del pensamiento occidental. Los filósofos naturales que estaban un poco más cerca de abordar problemas del mundo real para brindar soluciones pragmáticas, en contraposición a aquellos que permanecían en el mundo de las “nubes”, con el que Aristófanes se burlaba de Sócrates, fueron capaces de poner en su verdadero lugar a la mecánica. Esto es, como una disciplina heredera de la filosofía natural en la que se podía empeñar el ingenio de los más perspicaces, con la finalidad de que la técnica se convirtiera en la herramienta prometeica por antonomasia: la herramienta de herramientas, el esfuerzo de esfuerzos, capaz de liberar de posteriores esfuerzos a la humanidad.

Arquímedes fue un intelectual muy peculiar, cuya gran parte de su obra ha sido perdida por los avatares del tiempo. Se le conoce principalmente por sus destacadas habilidades matemáticas, pero también por la capacidad que su trabajo tuvo de influir en asuntos políticos y militares de su tiempo, al serle adjudicada la invención de algunas de las máquinas más ingeniosas y mortíferas. Con el diseño de este tipo de herramientas para la guerra, el trabajo de Arquímedes sería precursor de la idea de que la mecánica y la técnica podrían ser la base para la autonomía política y hasta para propósitos de dominio y conquista. Gracias a Arquímedes las historias de David y Goliat adquirirían sentido en un contexto histórico, al demostrar cómo el ingenio del débil podía vencer a la fuerza bruta. De ahí precisamente que el filósofo francés Voltaire llegase a afirmar que “Había mucha más imaginación en la cabeza de Arquímedes que en la cabeza de Homero”, devolviendo quizá un poco de dignidad a los oficios mecánicos (la ingeniería), respecto a los oficios liberales (la poesía).

La actividad intelectual de Arquímedes tuvo la gran virtud de convertir a las matemáticas en el lenguaje fundamental de su quehacer, erigiendo a la mecánica como el instrumento idóneo para traducir ese lenguaje a un plano más real, de la mano de la ingeniería. En su exploración de esas dos tareas (las matemáticas y la mecánica) descubrió la íntima relación entre ellas, escribiendo una obra magna *Sobre el método de los teoremas mecánicos*.

En la construcción de modelos de solución de problemas matemáticos, Arquímedes se centraba tanto en un modelo mecánico como en un modelo geométrico exhaustivo. Ese descubrimiento le permitió además ser un pensador innovador que pudo anticipar algunos de los principios fundamentales del cálculo integral que sería redescubierto en pleno siglo XVII de la mano de Newton y Leibniz, si bien con nuevos métodos y una nueva notación, además de una muy célebre disputa por los derechos de autor. Aparte de lo anterior, también se puede presumir que la primera prueba de hipótesis fuerte sobre el modelo heliocéntrico se debe a Arquímedes, tal como lo señaló Bertrand Russell en su *Historia de la Filosofía Occidental* (2016, p. 220). Nada de esta labor colosal parece que hubiera podido ser posible sin el acercamiento que tuvo Arquímedes a la mecánica.

La materia en la que Arquímedes muy probablemente contribuyó a encontrar los mejores caminos que unieran lo celeste con lo humano, es en la ingeniería de mecanismos para explorar el cielo. Como bien lo señala Cesar Guevara:

A pesar de que los trabajos de Arquímedes tuvieron que enfrentar el prejuicio platónico, en ellos no se descartó ningún procedimiento técnico emanado de la mecánica o de la geometría del mundo real. Libre de compromisos filosóficos aprovechó lo que otros despreciaron: lo infinitesimal, lo mecánico, lo instrumental, así como todo lo que le presentó su entorno real y que lo consideraba como un potencial elemento para su investigación; en esta dirección se tiene que aprovechó los casos de lo irregular, lo tangible y todo lo que pudiera ser construible. (2005, p. 13)

En esta búsqueda de mecanismos inteligentes (o previsores) podemos, muy probablemente, descubrir los primeros cimientos de esa búsqueda de dispositivos con algún tipo de inteligencia de naturaleza antrópica, pero también, por qué no, de un dispositivo con una cierta capacidad prometeica. Esto es, un instrumento con la capacidad de prever lo que sucede en los cielos y que parecía ser, en ese momento histórico, como algo que pertenecía al fuero especial de los dioses. Si bien es cierto, según explica Carl Boyer en su historia de las matemáticas, que la mayor parte de las fuentes históricas parecen apuntar al hecho de que Arquímedes atribuía mayor valor a sus actividades intelectuales para demostrar teoremas que a sus artilugios mecánicos (2016, p. 143), no por eso se debe restar valor

al hecho de que parece existir un ejercicio de retroalimentación continúa entre sus trabajos más teóricos y sus invenciones prácticas, ya que en cierto modo hasta sus métodos de demostración de teoremas contienen una cierta naturaleza mecánica. Asimismo, la calculadora celeste que diseñaría Arquímedes podría ser considerada quizá como la primera computadora mecánica de la historia, una computadora dotada con la inteligencia de escrutar los misterios del cielo. Una facultad que podía ser considerada digna de la inteligencia humana más exquisita, sino que es algo exclusivo de la inteligencia divina.

El filósofo y senador romano Marco Tulio Cicerón, en su obra *Sobre la República*, nos cuenta sobre este famoso mecanismo de ingeniería (una inteligencia artificial primitiva), cuya autoría se atribuía al genio Arquímedes, al haber sido recuperado en su tierra natal, Siracusa. Dicho mecanismo era capaz de emular el movimiento de los astros celestes visibles, los que eran conocidos en ese momento histórico con la tecnología disponible, con una precisión inaudita. Su descripción del artilugio y del contexto en el que fue encontrado es tan refinada, está plagada de detalles técnicos importantes y es tan exquisita en cuanto a la descripción de las funciones del artilugio, que vale la pena leerla completa. En sus propias palabras, nos cuenta la siguiente anécdota:

Recuerdo que Cayo Sulpicio Galo, hombre doctísimo, según bien sabéis, al decir alguien que había visto eso, como se hallase él usualmente en casa de Marco Marcelo, que había sido colega suyo en el consulado, mandó sacar un planetario, que el abuelo de Marco Marcelo, al caer Siracusa, se había llevado de aquella riquísima y bellísima ciudad, como único botín que se trajo a casa, a pesar de la importancia del saqueo. De este planetario había oído yo hablar muchas veces, a causa de la fama de Arquímedes, pero no quedé demasiado admirado de su forma, pues hay otro planetario más hermoso y popular, hecho por el mismo Arquímedes, que el citado Marcelo había puesto dentro del templo de la diosa Fortaleza. En verdad, después de que Galo empezó a explicar científicamente este aparato, pensé que aquel siciliano tuvo más inteligencia que la que puede alcanzar la naturaleza humana. Porque decía Galo que era muy antigua la invención de aquella otra esfera sólida y entera que había torneado Tales de Mileto primeramente, y que luego Eudoxo de Cnido, discípulo, según él decía,

de Platón, le había puesto astros y esferas fijos en la órbita celestial, cuyo aderezo de figuras hecho por Eudoxo, muchos años después tomó Arato para celebrar con unos versos, no tanto por tener ciencia astronómica cuanto por cierta vena poética. Pero este otro tipo de planetario, en el que se movían el sol y la luna, y también aquellas cinco estrellas que se llaman errantes y en cierto modo vagabundas, no podían acomodarse a aquel tipo de esfera sólida, y por eso es admirable el invento de Arquímedes, pues se las ingenió para reducir a una sola rotación varios cursos que eran desiguales por sus propias trayectorias. Al mover Galo este planetario, se veía como la luna giraba en aquella esfera metálica tantas veces alrededor del sol cuántos eran los días naturales, de modo que la esfera proyectaba el eclipse de luz solar y la luna entraba en la zona tapada por la tierra, por el sol, desde la región, de la luna quedaba interceptado por la tierra. (14, 21)

De la descripción del senador y filósofo romano es necesario destacar varias cosas. En primer lugar, la comparación que realiza entre el mecanismo de Arquímedes y el mecanismo de Tales, el cual había sido perfeccionado posteriormente por filósofos platónicos. Es digno de llamar la atención de qué manera Cicerón elogia la simplicidad y la elegancia del artilugio de Arquímedes, señalando aspectos importantes del mecanismo, los cuales ningún filósofo de la ciencia de nuestro tiempo dejaría pasar por alto. Al parecer, el mecanismo del matemático de Siracusa poseía la capacidad de emular los movimientos de los astros celestes (el sol y la luna), de la misma manera que de los astros errantes (los planetas) con una precisión asombrosa, pues se podía predecir con ellos los eclipses. Podríamos decir que el modelo de Tales y el modelo de Arquímedes fueron filosofía, contruidos para dar respuestas a las mismas preguntas, pero en su arquitectura y en su capacidad de predicción, la computadora de Arquímedes era infinitamente superior. Esta diferencia hace recordar la distancia que había entre la teoría de la gravedad de Newton y la teoría de la gravedad de Einstein, pues la primera era incapaz de explicar o predecir el perihelio de mercurio. Al igual que entre estas teorías, entre los artilugios antiguos, los planetarios, había una enorme distancia, en el cual el mecanismo de Arquímedes resultaba vencedor de las batallas más importantes.

Dicho mecanismo, conocido modernamente como la máquina de Anticitera (debido a que fue encontrado por un equipo de exploradores en

el siglo XX en una isla griega homónima), es un artilugio de una complejidad matemática y física impresionante, al contar con engranes que tenían una relación increíblemente exacta para representar, por ejemplo, los movimientos de la luna, así como para calcular el aumento de un día cada cuatro años. Ante el descubrimiento de dicho mecanismo y dada su complejidad, algunos especialistas han apuntado que puede considerarse con plena legitimidad como la primera computadora mecánica de la historia. Dicha computadora está muy lejos de tratarse de una máquina universal, pero sí puede ser considerada como una máquina programada para escudriñar los secretos celestes, lo que requiere un grado de complejidad que, si no se quiere denominar como divino, al menos podría considerarse sin exageración como sublimemente humano. Podríamos decir, siguiendo la definición que usamos en la presentación de este capítulo, que este mecanismo realmente realizaba tareas que de ser hechas por un ser humano serían denominadas como inteligentes.

Es importante ubicar el mecanismo de Anticitera en su debido contexto. Se trata de una invención muy sofisticada que ha sido datada aproximadamente del siglo I antes de nuestra era. Puede considerarse con plena legitimidad como el primer computador diseñado para calcular posiciones astronómicas y con la capacidad de predecir eventos celestes como las fases de la luna o los eclipses. Su ingeniería incluía un mecanismo diferencial que tomaba en cuenta los cambios en las velocidades orbitales de los cuerpos celestes. Por esa misma razón, con el descubrimiento de este mecanismo nos queda claro que la idea de generar mecanismos tan inteligentes como los humanos es tan antigua, al menos, como dicho objeto.

### **La Pascalina: una máquina para calcular impuestos**

La prehistoria de la inteligencia artificial está plagada de episodios curiosos en los que algunos filósofos soñaban con la posibilidad de poder construir con la tecnología de su tiempo, entidades o máquinas capaces de realizar acciones antrópicas como podría ser resolver ecuaciones mediante las reglas de la aritmética o el álgebra. Considerada como una actividad específicamente humana, la inteligencia estuvo asociada durante mucho tiempo con la capacidad de resolver problemas formales o lógico-matemáticos. A

diferencia de los animales, se pensaba que los seres humanos tienen una inteligencia especialmente dotada para dar respuesta a este tipo de problemas abstractos. Es digno de tomar en consideración que la resolución de problemas de esta naturaleza se asocia, naturalmente, con otras facultades cognitivas como son la atención, la capacidad de representación y abstracción, la memoria, etc. El producto del ejercicio de esas actividades intelectuales sería el descubrimiento de lo que podemos denominar como verdades platónicas, en el sentido de que se consideran como conocimientos que parecen tener la cualidad de ser eternos y desprovistos de materia. Por la misma razón, la inteligencia artificial maquinada por Blaise Pascal y la del propio filósofo alemán Gottfried Wilhelm Leibniz se pueden considerar como instrumentos altamente sofisticados en su época para emular la capacidad divina de los seres humanos, el cual consiste precisamente en poder calcular. Analicemos algunos aspectos importantes del artilugio de Pascal.

La calculadora de Blaise Pascal es un dispositivo mecánico de gran complejidad técnica para su tiempo, el cual fue diseñado en 1642 por el famoso filósofo, teólogo y matemático. Se puede considerar como la primera computadora programada para realizar cálculos numéricos que lleven a la resolución de problemas aritméticos específicos. Aunque se trata de un mecanismo de menor complejidad que el mecanismo de Anticitera, lo cierto es que la Pascalina es el producto de un ingenioso diseño de engranajes en el que se asigna a cada diente el valor de un dígito y en el que se respeta la naturaleza posicional de cada dígito. Por la misma razón, dicha calculadora es el primer ordenador de cálculo en sistema decimal que además de todo representa en un sentido mecánico nuestra notación posicional. Desde el planetario de Arquímedes no existe evidencia que se haya diseñado alguna máquina con la finalidad de poder realizar actividades inteligentes o que requerirían inteligencia en caso de ser hechas por hombres, por lo que se puede considerar que con la pascalina se inaugura un resurgimiento o renacimiento de la prehistoria filosófica de la IA.

La Pascalina nació originalmente como una computadora mecánica capaz de ayudar al padre de Blaise a realizar cálculos para la recaudación de impuestos. No obstante, la imaginación del filósofo concebía a dicha máquina como la primera parada respecto a las actividades antrópicas que

podrían ser automatizadas. Como vicepresidente de recaudación tributaria de su provincia, el padre de Pascal podría servirse de dicha invención para facilitar sus afanosas y a veces mecánicas actividades. Pero, es importante considerar que algunas de las posibles aplicaciones que el filósofo visualizó en las máquinas de cálculo es el de la posibilidad de traducir lenguas muertas, tal como algunos sistemas de IA están intentando hacerlo actualmente (Luo, 2019). En sus *Pensamientos*, Pascal explica lo siguiente: “Las lenguas son cifras en que las letras no se cambian por letras, sino las palabras en palabras, de suerte que una lengua desconocida es descifrable” (Pascal, 1992, p. 20). Se trata, en toda forma, de la primera vez que alguien que hubiera creado una máquina de cálculo, pensase que se podía aplicar una máquina similar para usos considerados exclusivamente antrópicos, como lo es el desciframiento de lenguas perdidas. Gracias a la simbiosis entre “cálculo y razón”, la consecuencia era que todo lo que era susceptible de ser traducido a cifras o representaciones numéricas podía ser susceptible de ser usado para calcular situaciones más complejas. Siguiendo esa idea Spinoza Baruch llegaría a soñar con una ética diseñada para ser demostrada mediante el modelo geométrico. Se podría llegar a pensar en la actualidad que hasta se podría diseñar una IA spinoziana capaz de realizar cálculos morales.

Pensada originalmente como un dispositivo capaz de realizar cálculos con fines de recaudación de impuestos, Pascal fue capaz de darse cuenta que a través de la ingeniería y la técnica adecuadas, un inventor podía ser capaz de dotar a una máquina de facultades consideradas como inteligentes. Aunque su dispositivo realizaba únicamente operaciones simples como sumas y restas, lo cierto es que dotar a la máquina con la capacidad de realizar operaciones de grandes números mediante un sistema de acarreo fue algo muy ingenioso para su tiempo. Al referirse a su máquina de aritmética, Blaise Pascal lo hacía de la siguiente manera: “La máquina de aritmética produce efectos más próximos al pensamiento que todo lo que hacen los animales; pero no hace nada que pueda hacer decir que tiene voluntad como los animales” (1992, p. 338).

Resulta muy importante considerar que la calculadora de Pascal marcó un parteaguas en el diseño de mecanismos inteligentes. En primer lugar, porque después de siglos de olvido técnico y de lotofagia, un inventor con

inspiración filosófica y matemática hizo renacer la idea de que era posible crear y programar máquinas con la finalidad de emular actividades consideradas como estrictamente antrópicas. Aunque actualmente podemos considerar dicha máquina como un artilugio elemental, lo cierto es que en su tiempo histórico fue revolucionario, sentando las bases de la computación moderna.

### **La calculadora de Leibniz: la primera computadora digital comercial**

*Afirmar que la idea de las cosas esta? en nosotros no es más que sostener que Dios, autor a la vez de las cosas y de la mente, ha impreso en ella aquella facultad de pensar de tal modo que puede obtener mediante sus operaciones todo lo que se corresponde perfectamente con lo que surge de las cosas mismas. Y así?, aunque la idea de círculo no sea igual al círculo, de ella, empero, pueden obtenerse verdades que la experiencia confirmara?, sin ninguna duda, en el verdadero círculo.*

*—Gottfried Leibniz, ¿Que? es Idea?*

Por su parte, el filósofo prusiano Gottfried Leibniz diseñó treinta años después que Pascal, en 1672, una serie de máquinas capaces de calcular. Una de esas versiones fue además comercializada, sentando las bases de un nuevo mercado para las máquinas inteligentes. Usando las ideas de su antecesor más inmediato, Leibniz imaginó una máquina computacional programada para resolver todo tipo de operaciones aritméticas: sumas, restas, multiplicaciones y divisiones. La gran virtud de esta computadora programada para realizar las operaciones básicas fue su arquitectura basada en cilindros dentados que estaban posicionados en barras transversales y en espiral, posibilitando el cálculo a través de un sistema binario, lo que convertía a la máquina en un artilugio potente en lo que a la eficiencia se refiere.

Tanto la máquina de Pascal como la máquina de Leibniz sugieren la persistencia de un *zeitgeist* (*espíritu del tiempo*) caracterizado por la búsqueda creciente de automatizar las tareas, mediante la creación de aparatos ingeniosos capaces de realizar actividades consideradas hasta entonces como específicamente inteligentes y antrópicas. Se trata en toda regla de

un sueño de filósofos que estaban visualizando la posibilidad de cambiar el curso de la historia, abriendo la caja de pandora de la inteligencia artificial. La calculadora digital de Leibniz, de hecho, iba un paso más allá de la Pascalina, pues al igual que con el cálculo moderno (cuya notación debemos al filósofo), su artilugio era la cúspide de un sistema racional universal, que incluía la propuesta de crear un lenguaje simbólico universal que fuese capaz de representar todo tipo de conceptos y razonamientos, convirtiéndose en cierto modo en un filtro depurador de nuestros lenguajes coloquiales. Leibniz creía en cierto modo que llegar a ese lenguaje universal podía ser la clave para traducir la obra del creador a un lenguaje puro de cuyas combinaciones o cálculos se podrían obtener todas las verdades existentes, como si se tratara de un acto banal.

Actualmente podemos denominar a las máquinas calculadoras de estos dos filósofos, en estricto sentido, como las antecesoras modernas más longevas de las computadoras o máquinas universales de Turing que llevamos a todas partes con nosotros. Pascal fue la primera persona moderna en revivir un anhelo profundo de ingenieros destacados como Arquímedes de construir máquinas inteligentes. Leibniz introdujo en este camino la noción de la representación binaria, lo que lo convierte en un hito en toda forma. En pleno siglo XVII se estaban sentando las bases de los sistemas digitales que definen la naturaleza de la informática moderna.

En el cuadro que presento a continuación, propongo algunas características que considero que se deben tener en cuenta para una reconstrucción de lo que podemos denominar como prehistoria de la IA, en un ejercicio que realice instruyendo a Chatgpt 3.5 a que realizará una comparación entre dispositivos:

Rubro	Pascalina	Calculadora de Leibniz
Creación	1642	1672
Arquitectura mecánica	Ruedas dentadas y engranajes	Cilindros con dientes en espiral y barras
Material de construcción	Principalmente metal	Principalmente bronce y latón
Tipo de operaciones	Suma y resta de números decimales	Multiplicación y división, además de suma y resta
Sistema numérico	Decimal	Binario
Complejidad matemática	Cálculos básicos, sin multiplicación o división	Realización de las cuatro operaciones básicas
Sistema de acarreo	Sí	No
Número de dígitos manipulados	Hasta 8 dígitos	Hasta 16 dígitos
Fortalezas	Simplicidad y eficacia para cálculos simples	Mayor versatilidad para operaciones complejas
Debilidades	Limitado a sumar y restar, sin multiplicación	Mecanismo más complejo, posiblemente menos fiable

Como podemos darnos cuenta en el cuadro anterior, la Pascalina y la calculadora de Leibniz son prácticamente contemporáneas. Ambas con sus fortalezas y sus debilidades, podemos presumir que significaron un salto tecnológico considerable en su momento histórico.

La visión de Leibniz, sin embargo, puede considerarse como más moderna porque su búsqueda de un lenguaje simbólico universal le permitió sentar las bases del uso del sistema binario en las máquinas programadas. Algo que, sin embargo, se puede presumir de ambos filósofos, matemáticos e inventores fue su capacidad para visualizar la íntima conexión entre las matemáticas, la tecnología y la propia filosofía. En este sentido, cabría traer a colación las ideas de Immanuel Kant para recordar que: “inventar algo es muy otra cosa que descubrir algo. Pues la cosa que se descubre se supone existir ya antes, solo que todavía no era conocida, por ejemplo, América antes de Colón (para el mundo europeo); pero lo que se inventa, por ejemplo, la pólvora, no era conocido antes del artista que lo hizo” (1935, p. 117)

## A manera de conclusión

A lo largo del presente capítulo hemos propuesto un viaje a través de algunos eventos representativos en lo que puede denominarse lúdicamente como la prehistoria de la IA. Hemos revisado muy superficialmente tres períodos históricos en los que el diseño de máquinas consideradas como inteligentes fue algo más que un sueño de filósofos trasnochados. Con dicha revisión pudimos percatarnos del grado de complejidad de dichos mecanismos, así como revisar algunas de las ideas y motivaciones que estuvieron presentes en su creación. Es digno de tomar en consideración que todos esos mecanismos pueden considerarse en estricto sentido como “utensilios tecnológicos” dispuestos a servir a los fines de los seres humanos, siendo usados por personas que naturalmente debían tener conocimientos previos sobre las distintas materias (astronomía o aritmética). Pueden considerarse inteligentes en el sentido más antrópico y reducido de una inteligencia análoga al cálculo, pero incapaces de hacer algo distinto para lo que fueron programados.

Realizando una recapitulación histórica de la IA, Pippo Battaglia nos advierte que “la capacidad de elegir es una prerrogativa de la mente y se ha intentado convertirla en una peculiaridad de cerebros artificiales dotados de inteligencia” (2006). A lo largo de la breve prehistoria de la IA que hemos recopilado en este capítulo, podemos darnos cuenta que el sueño de diseñar artilugios o mecanismos dotados con la capacidad de realizar acciones inteligentes es al menos tan antiguo como Arquímedes. La concepción de una inteligencia de naturaleza antrópica parece formar parte de las entrañas mismas de la IA. La “capacidad de elegir” puede, de hecho, considerarse también como una noción antrópica que se ha considerado como infranqueable. Al menos en el sentido humano de tomar decisiones con base en información multifactorial y mediante mecanismos complejos. Lo cierto es que puede ser que al igual que sucedió con el tabú del “cálculo”, la capacidad de elección o la simulación de voluntad requiera la ruptura de un punto crítico, del cual pueda emerger algo parecido a lo que denominamos con ese nombre de parte de los sistemas de IA.

Actualmente nos encontramos ante la emergencia de modelos de IAG, los cuales trabajan entre otras cosas, con modelos de distribución estadís-

tica consiguiendo ser eficientes en el aprendizaje automático. Los modelos de IA actuales son entrenados con enormes cantidades de información y en caso de no ser supervisados han demostrado replicar los prejuicios y las nociones de las personas que crearon las fuentes de información de las que se alimentan. A veces nos gusta pensar que esos prejuicios no forman parte de lo que llamamos estrictamente humano, pero la historia nos ha enseñado que no necesariamente es así. Parece indispensable seguir repensando el concepto de IA, pero con nuevos bríos, al menos para decidir si pretendemos seguir usando un paradigma referido a la especie humana de forma general y abstracta.

## Referencias

- Arquímedes. (1986). *El método*. Alianza Editorial. Madrid.
- Battaglia, P. (2006). *L'Intelligenza Artificiale*. Dagli automi ai robot Intelligenti. UTET. Torino.
- Boyer, C. (2016). *Storia della filosofia*. Oscar Mondadori.
- Cicerón. (2002). *Sobre la República*. Gredos. Madrid.
- Guevara, C. (2005). Historia de los instrumentos matemáticos. Arte, astronomía y geometría. En Falconi M. y Hoyos V. *Instrumentos y matemáticas. Historia, fundamentos y perspectivas históricas*. UNAM.
- Hobbes, T. (1984). *Leviatán*. Sarpe. Madrid.
- Kant, I. (1935). Antropología en sentido pragmático. *Revista de Occidente*. Madrid.
- Kohari, A. (2022). *An Ancient Language Has Defied Translation for 100 Year*. CAN AI Crack the Code? Rest of World <https://restofworld.org/2022/indus-translation-ai-code-script/>
- Leibniz, G. (1992). *Disertación sobre el Arte Combinatorio*. Ediciones Universidad Católica de Chile.
- Luo, J. et al. (2019). *Neural Decipherment via Minimum-Cost Flow: from Ugaritic to Linear*, B. En P. Nakov y A. Palmer (eds.), Proceedings of the 57th Annual Meeting of the Association for Computational Linguistics, Association for Computational Linguistics, pp. (3146-3155). Florencia: Association for Computational Linguistics.
- Netz, R. y Noel, W. (2007). *The Archimedes Codex*. Weinfeld & Nicholson. London.
- Rossi, P. (1989). *Clavis Universalis. El Arte de la Memoria y la Lógica Combinatoria de Lulio a Leibniz*. Fondo de Cultura Económica. México.
- Russell, B. (1949). *A Critical Exposition of the Philosophy of Leibniz*. G. Allen & Unwin. London.
- Russell, B. (2016). *Storia della filosofia occidentale*. TEA. Veneto.

