

Máquinas juguetonas: la larga prehistoria de la inteligencia artificial¹

Jessica Riskin

Universidad de Standford
jriskin@stanford.edu

Recibido: 27/08/2024

Aceptado: 10/09/2024

Resumen

La historia anterior a la inteligencia artificial es tan rica como interesante. En este trabajo, la historiadora Jessica Riskin hace un repaso a todas aquellas invenciones que precedieron a la tecnología computacional y la cibernética. De ese modo, evidencia que los robots, los autómatas y los androides son productos muy antiguos en la historia de la humanidad y tienen su propia evolución.

Palabras clave: autómatas; robots; androides; inteligencia artificial.

Roliscome Engines: The Long Prehistory of Artificial Intelligence

Abstract

The history before Artificial Intelligence is as rich as it is interesting. In this work, historian Jessica Riskin reviews all those inventions that preceded computer technology and cybernetics. In this way, it shows that robots, automatons and androids are very old products in the history of humanity and have their own evolution.

Keywords: automata; robots; androids; artificial intelligence.

Máquinas brincalhonas: A longa pré-história da inteligência artificial

Resumo

A história que antecede a inteligência artificial é tão rica quanto interessante. Neste trabalho, a historiadora Jessica Riskin revisa todas as invenções que precederam a tecnologia computacional e a cibernética. Dessa forma, evidencia que os robôs, autómatos e androides são produtos muito antigos na história da humanidade e têm sua própria evolução.

Palavras-chave: autómatos; robôs; androides; inteligência artificial.

El origen de los autómatas

¿Qué edad tienen los campos de la robótica y la inteligencia artificial? Muchos podrían rastrear sus orígenes hasta mediados del siglo XX y el trabajo de personas como Alan Turing, quien escribió sobre la posibilidad de la inteligencia artificial en los años cuarenta y cincuenta, o el ingeniero Norbert Wiener, uno de los fundadores

¹ Este artículo se publicó originalmente en *The Public Domain Review*, en mayo de 2016, bajo Creative Commons Attribution-ShareAlike 3.0. Traducción del inglés: Álvaro Lema Mosca.

de la cibernética. Pero estos campos tienen prehistorias (tradiciones de máquinas que imitan procesos vivos e inteligentes) que se remontan a siglos atrás y, según cómo se cuente, incluso a milenios.

La palabra *robot* hizo su primera aparición en una obra de 1920 del escritor checo Karel Čapek titulada *R. U. R.* (por Rossum's Universal Robots). Derivando su neologismo de la palabra checa *robota*, que significa «trabajo pesado» o «servidumbre», Čapek usó *robot* para referirse a una raza de humanos artificiales que reemplazan a los trabajadores humanos en una distopía futurista. De hecho, los humanos artificiales de la obra se parecen más a clones que a lo que consideraríamos robots, crecidos en tanques en lugar de contruidos a partir de piezas.

Sin embargo, existía una palabra anterior para humanos y animales artificiales, *autómata*, proveniente de raíces griegas cuyo significado es «que se mueve por sí mismo». Esta etimología estaba en consonancia con la definición de Aristóteles de seres vivos como aquellas cosas que podían moverse a voluntad. Las máquinas capaces de moverse solas eran objetos inanimados que parecían tomar prestada la característica definitoria de los seres vivos: el movimiento propio. En el siglo I d. C., el ingeniero Herón de Alejandría describió muchos autómatas. Algunos involucraban elaboradas redes de sifones que activaban diversas acciones a medida que el agua pasaba a través de ellos, especialmente figuras de pájaros bebiendo, aleteando y piando.

El sifón habría tenido una atracción particular para el antiguo fabricante de autómatas, ya que permite al agua viajar hacia arriba, en contra de lo que haría de otro modo. Según Aristóteles, mientras los seres vivos se movían a voluntad, los inanimados se movían según su naturaleza: los pesados, hechos de tierra o de agua, descendían, mientras que los ligeros, hechos de aire o de fuego, ascendían. Un sifón, al lograr que el agua ascienda, parece violar el principio de Aristóteles y también tiende a funcionar de forma intermitente, creando la ilusión de un comportamiento voluntario.

Las plantas de abastecimiento de agua, incluidas, entre otras, las que utilizan sifones, fueron probablemente la categoría más importante de autómatas en la Antigüedad y la Edad Media. El agua que fluía transmitía movimiento a una figura, o conjunto de figuras, por medio de palancas o poleas o mecanismos de disparo de diversos tipos. Un ejemplo de finales del siglo XII, creado por un fabricante de autómatas árabe llamado Al-Jazari, es una fuente de pavo real para lavarse las manos, en la que el agua hace que pequeñas figuras ofrezcan a la lavadora primero un plato de jabón en polvo perfumado y luego una toalla de mano.

Estos autómatas hidráulicos se volvieron omnipresentes en los jardines de palacios y propiedades ricas. Las llamadas «máquinas juguetonas» se encontraban ya a finales del siglo XIII en el castillo francés de Hesdin, cuyos libros de cuentas mencionan monos mecánicos, «un elefante y un macho cabrío» (Richard, 1887, p. 308). Durante los dos siglos siguientes, la colección del castillo se amplió para incluir «tres personajes que arrojan agua y mojan a la gente a voluntad»; una «máquina para mojar a las señoras cuando la pisan»; un «engien [sic] que, al tocar sus pomos, golpea en la cara a los que están debajo y los cubre de [harina o polvo de carbón] negro o blanco»; una «ventana donde, cuando la gente quiere abrirla, un personaje delante moja a la gente y vuelve a cerrar la ventana a pesar de ellos»; un «atril sobre el cual hay un libro de baladas, y, cuando intentan leerlo, la gente queda toda cubierta de negro, y, en cuanto miran dentro, están todos mojados de agua»; un «espejo donde las personas son enviadas a mirarse cuando están manchadas, y, cuando se miran, están nuevamente cubiertas de harina y todas blanqueadas» (Laborde, 1849, p. 52), y así sucesivamente.

Cuando el ensayista y cronista francés Michel de Montaigne viajó por Europa en 1580-1581, los autómatas hidráulicos se habían vuelto tan comunes que se aburrió, aunque continuó anotándolos diligentemente en su diario de viaje. En un palacio, por ejemplo, vio chorros de agua provenientes de «tubos de latón» activados por manantiales.

Mientras las damas están ocupadas viendo jugar a los peces, basta con soltar un poco de resorte: inmediatamente todos estos tubos arrojan finos y duros chorros de agua hasta la altura de la cabeza de un hombre, y llenan las enaguas y los muslos de las damas con esta frialdad (De Montaigne, 1889, p. 39).

Veinte años más tarde, el rey francés Enrique IV contrató al ingeniero italiano Tommaso Francini para la construcción de unas obras hidráulicas en el palacio real de Saint Germain en Laye. Francini construyó grutas dedicadas al panteón griego y sus aventuras: Mercurio tocaba la trompeta y Orfeo la lira; Perseo liberaba a Andrómeda de su dragón. Había herreros, tejedores, molineros, carpinteros, afiladores de cuchillos, pescadores y herradores autómatas que realizaban los obligatorios ataques acuáticos a los espectadores.

Incluso más que en los jardines reales y en las propiedades nobles, aparecieron autómatas medievales y del primer Renacimiento en iglesias y catedrales. Los Cristos autómatas (que murmuraban, parpadeaban y hacían muecas en la cruz) eran especialmente populares. Un Cristo mecánico sobre una cruz, conocido como el Crucifijo de la Gracia, atrajo a los peregrinos a la Abadía de Boxley, en Kent, durante el siglo XV. Este Jesús «fue hecho para mover los ojos y los labios con hilos de cabello». El crucifijo podía mover las manos y los pies, asentir con la cabeza, poner los ojos en blanco y mostrar «una mente bien contenta o disgustada: mordiendo el labio y frunciendo el ceño, adelante y desdeñoso, cuando fingiera ofensa: y mostrando una alegría y un semblante muy apacibles, amables y sonrientes, cuando parecería estar muy complacido» (Lambarde, 1826, p. 125).

También se encontraron demonios mecánicos. Parados en las sacristías, hacían muecas horribles, aullaban y sacaban la lengua. Las máquinas satánicas ponían los ojos en blanco y agitaban brazos y alas; algunos también tenían cuernos y coronas móviles. El arquitecto florentino Filippo Brunelleschi incluso mecanizó el Paraíso: «Se podía ver un Cielo lleno de figuras vivas y en movimiento, así como innumerables luces que se encendían y apagaban como relámpagos» (Vasari, 1912, p. 15). Mientras que, en otros lugares, los infiernos elaboradamente diseñados, retumbaban con truenos y destellaban con relámpagos, arrojando serpientes y dragones autómatas.

Estas máquinas ayudaron a forjar la idea de que, tal vez, los autómatas lograban algo más profundo que simples trucos: tal vez modelaban genuinamente el funcionamiento de la naturaleza. El filósofo francés René Descartes defendió poderosamente este argumento durante la década de 1640, argumentando que el mundo entero, incluidos los cuerpos vivos, era esencialmente una maquinaria compuesta de partes móviles y podía entenderse de la misma manera que un relojero entiende un reloj. Su trabajo fue fundamental para la ciencia moderna en general y para la fisiología moderna en particular. Al desarrollar su modelo mecanicista de ciencia, Descartes invocó las máquinas realistas que lo rodeaban. De hecho, vivió durante un tiempo en Saint Germain en Laye y casi con seguridad visitó las grutas hidráulicas de Enrique IV, que describió en detalle.

El surgimiento de los androides

En el siglo XVI, con la llegada del cilindro con pasadores (un barril del que sobresalían pasadores o barras, como en una caja de música), fueron posibles máquinas aún más complejas y realistas. Por esa época también surgió una nueva palabra para describir las máquinas con apariencia humana en particular: *androïde*, derivada de raíces griegas que significan «parecido a un hombre». Esta fue la acuñación de Gabriel Naudé, médico y bibliotecario francés, y médico personal de nada menos que Luis XVIII, amante de los autómatas (Naudé, 1669, p. 107).

Los cilindros con pasadores eran los dispositivos de programación de autómatas y órganos automáticos desde alrededor de 1600. En 1650, el erudito alemán Athanasius Kircher propuso un primer diseño de un órgano hidráulico con autómatas, gobernado por un cilindro con pasadores y que incluía un esqueleto danzante (fig. 1).

Por supuesto, es un anacronismo llamar dispositivos de programación a los cilindros con pasadores de los siglos XVI y XVII. Sin duda, hay una línea continua de desarrollo desde estos cilindros hasta las tarjetas perforadas utilizadas en los telares automáticos del siglo XIX (capaces de automatizar el tejido de telas estampadas), las tarjetas perforadas utilizadas en las primeras computadoras y hasta un chip de silicio. Los diseñadores del telar automático utilizaron como modelo autómatas e instrumentos musicales automáticos; luego, Charles Babbage, el matemático inglés que diseñó las primeras computadoras mecánicas durante la década de 1830, utilizó a su vez el telar automático como modelo. De hecho, se podría considerar que un cilindro fijado es una secuencia de alfileres y espacios, del mismo modo que una tarjeta perforada es una secuencia de agujeros y espacios, o ceros y unos. Sin embargo, es importante recordar que ni Babbage, ni los diseñadores del telar automático, ni los fabricantes de autómatas pensaron en estos dispositivos en términos de programación o información, conceptos inexistentes hasta mediados del siglo XX. Por ejemplo, las ideas sobre la división del trabajo inspiraron los telares automáticos de la Revolución Industrial, así como las máquinas calculadoras de Babbage: eran máquinas destinadas principalmente a separar las formas de trabajo inteligentes de las insensatas.

Con cilindros con pasadores, a principios del siglo XVIII, se comenzó a diseñar autómatas que en verdad ejecutaban tareas reales. Los primeros autómatas de simulación fueron configurados en la década de 1730 por un francés llamado Jacques Vaucanson y rápidamente se convirtieron en la comidilla de Europa. Dos de ellos

eran músicos, un gaitero y un flautista. El flautista tenía labios que se flexionaban en cuatro direcciones, dedos articulados delicados y pulmones hechos de fuelles que daban tres presiones diferentes al soplar. Fue el primer músico autómatas que tocó un instrumento, en lugar de ser una caja de música con una figura decorativa. Tocaba una flauta de verdad: incluso podías traer la tuya.

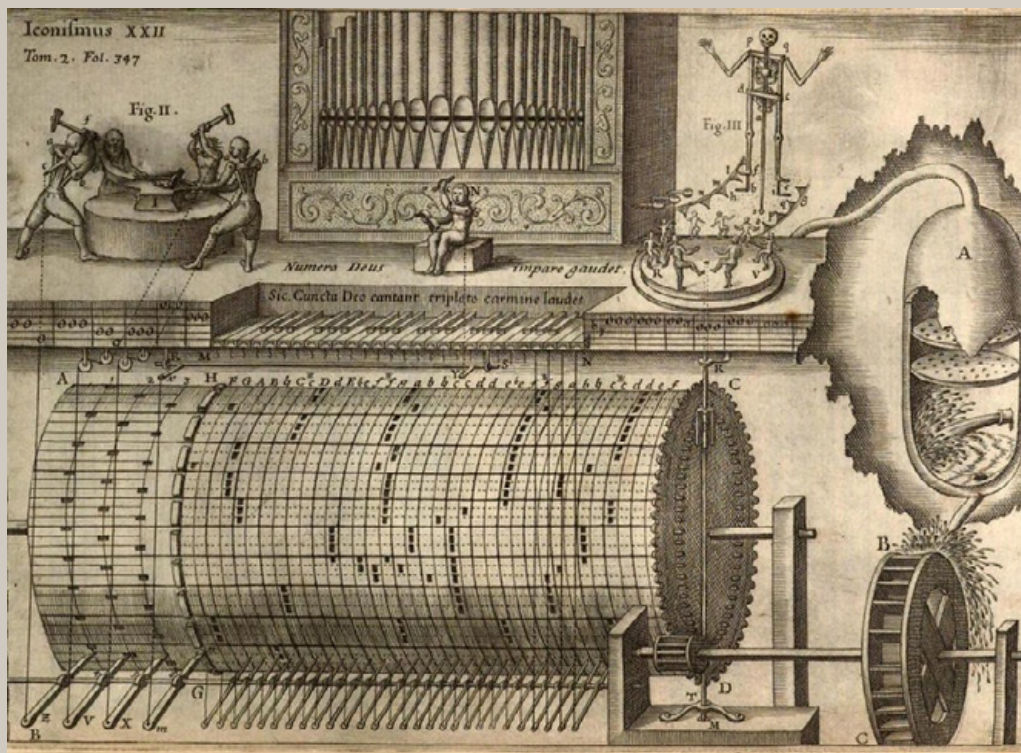


Fig. 1. Grabado del órgano hidráulico de Kircher

El tercer autómatas de Vaucanson fue el famoso *Pato Defecante*. Mientras batía sus alas y hacía piruetas como un pato, su principal atractivo era que tragaba trozos de maíz o grano y los excretaba por el otro extremo en una forma modificada (esta parte del acto era falsa: el maíz que iba en la parte delantera permanecía oculto para poder retirarlo subrepticamente, mientras que la parte trasera estaba precargada).

Aunque ninguno de los autómatas de Vaucanson sobrevive, sus primos sí. Entre ellos se encuentran tres androides diseñados en la década de 1770 por una familia de relojeros suizos llamada Jaquet-Droz: una dama «música» y dos niños pequeños, un «escritor» y un «dibujante». Se puede hacer que el «escritor» escriba un mensaje de hasta cuarenta caracteres; el «dibujante» dibuja cuatro cuadros al carboncillo; y el «músico» toca varias piezas en un clavicordio. El trío es inquietantemente realista y todavía atrae la atención en Neuchatel, Suiza. Los ojos siguen sus dedos mientras trabajan, el «dibujante» sopla periódicamente el polvo de carbón de su página y el «músico» parece suspirar de emoción mientras toca (de hecho, respira durante una hora antes y después del acto, dando a los espectadores cierto escalofrío al llegar y al salir).

Máquinas que hablan y juegan

Más adelante, en el siglo XVIII, los ingenieros y fabricantes de autómatas se preocuparon por intentar mecanizar dos procesos considerados el epítome de la inteligencia viviente: el habla y el ajedrez. Una oleada de cabezas parlantes en las décadas de 1770, 80 y 90 fue provocada por un concurso de premios patrocinado por la Academia de Ciencias de San Petersburgo para una máquina que pudiera producir el sonido de las vocales. La gente fue mucho más allá de las simples vocales.

Un francés llamado Mical diseñó un par de cabezas parlantes en 1778. Contenían «gargantas artificiales dispuestas sobre membranas tensas», pero su diálogo en alabanza a Luis XVI era bastante aburrido: «El rey da la paz a Europa», entonaba la primera cabeza; «La paz corona de gloria al rey», respondía el segundo.

Aproximadamente una década después, un ingeniero húngaro llamado Wolfgang von Kempelen diseñó una máquina parlante usando una laringe de marfil, fuelles en lugar de pulmones, un tracto vocal de cuero con una lengua articulada, una cavidad bucal con una boca de goma y una nariz con dos pequeños tubos como fosas nasales. Sus pronunciamientos fueron más caprichosos que los de los parlantes de Mical: «Mi esposa es mi amiga», por ejemplo, y: «Ven conmigo a París».

Kempelen fue más famoso por otro autómata que diseñó y construyó en 1769: el turco que jugaba al ajedrez (fig. 2). Este modelo de tamaño natural fue exhibido en toda Europa y América por el propio Kempelen, y luego por otros hasta su desaparición en un incendio en 1854; en el transcurso de su larga carrera, venció supuestamente tanto a Napoleón como a Charles Babbage. Aunque algunos aspectos de su movimiento (el de los brazos y cabeza, etcétera) eran mecánicos, no era, por supuesto, un autómata completo. El aspecto crucial del juego de ajedrez fue el trabajo de una sucesión de hábiles y diminutos jugadores de ajedrez humanos escondidos en su pedestal, algo que Kempelen casi admitió, quien dijo que su principal logro había sido crear una ilusión. Sin duda, la gente sabía que era un engaño, pero de todos modos estaban fascinados ya que dramatizaba la cuestión de la época: una máquina podía razonar y, en relación con esto, la mente humana era, en sí misma, una especie de máquina.

Edgar Allan Poe quedó cautivado por la pregunta y en 1836 escribió un ensayo sobre el turco de Kempelen y la máquina diferencial de Babbage. Creía que una máquina podía calcular, porque el cálculo era un proceso fijo y determinado, pero no que una máquina podía jugar al ajedrez, porque, decía, el ajedrez era indeterminado: la máquina tendría que responder a los movimientos de su oponente. Así pues, la máquina de Babbage era auténtica, pero la de Kempelen era fraudulenta.

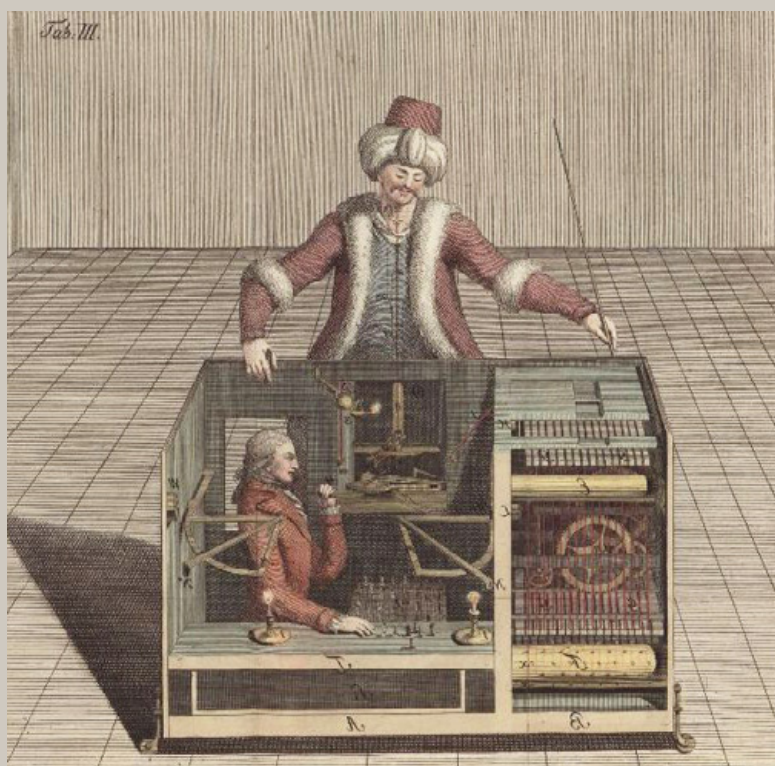


Fig. 2. Grabado del autómata de Kempelen

Cuando asigné el ensayo de Poe a estudiantes de ingeniería, ellos encontraron extraño su razonamiento: ¿por qué una máquina no puede responder a cada movimiento de su oponente? He aquí otro ejemplo de cómo las intuiciones de las personas sobre la naturaleza de la vida, los mecanismos y la ciencia se transforman continuamente. Poe asumió que una máquina necesariamente no respondía. Dos siglos antes, Descartes había hecho la suposición contraria, y casi dos siglos después, también lo hicieron mis alumnos.

¿Cómo deberíamos considerar los pájaros impulsados por sifones de Herón de Alejandría, los Cristos autómatas medievales, las jugueteras máquinas del Renacimiento, los músicos, artistas, escritores y cabezas parlantes androides del siglo XVIII? Sin duda, pueden considerarse los antepasados de los proyectos modernos

de robótica e inteligencia artificial. Pero también son expresiones de un modo de comprensión muy diferente. En lugar de encarnar los conceptos de programación, retroalimentación o información tan importantes hoy en día, nacieron de otras ideas: materia animada versus materia inanimada, movimiento voluntario versus movimiento restringido, trabajo sin sentido versus trabajo inteligente. Es difícil imaginar que nuestros propios marcos conceptuales algún día nos parezcan tan remotos y exóticos como nos parece ahora el relato aristotélico de los sifones de Herón, pero seguramente lo serán. ¿Saber esto puede quizás ayudarnos a imaginar lo que podría reemplazar a la información, la programación y la retroalimentación como conceptos clave para comprender la vida, la sensibilidad, el mecanismo y la mente?

Referencias bibliográficas

- De Montaigne, M. (1889). *Journal du voyage de Michel de Montaigne en Italie par la Suisse & l'Allemagne en 1580 & 1581*. Città di Castello: S. Lapi.
- Laborde, L. (1849). *Les ducs de Bourgogne, études sur les lettres, les arts, et l'industrie pendant le XVe siècle et plus particulièrement dans les Pays-Bas et le duch. de Bourgogne*. 3 vols. Paris: Plon frères. En Sherwood, M. (1947). Magic and Mechanics in Medieval Fiction. *Studies in Philology*, 44(4), 567-569.
- Lambarde, W. (1826). *A Perambulation of Kent*. London: Chatnam, Baldwin.
- Naudé, G. (1669). *Apologie pour tous les grands hommes, qui ont est accusez de magie*. Paris: I. Cotin.
- Richard, J. M. (1887). *Une petite-nièce de saint Louis. Mahaut, comtesse d'Artois et de Bourgogne (1302-1329). Etude sur la vie privée, les Arts et l'Industrie, en Artois et Paris au commencement du XIVe siècle*. Paris: Champion.
- Vasari, G. (1912). *Lives of the Most Eminent Painters, Sculptors and Architects*. (Trad. Gaston de Vere). London: Macmillan & the Medici Society.