

HISTORIA DE LA INNOVACIÓN: INICIOS DE LA CORRESPONDENCIA ENTRE TECNOLOGÍA, ARTE Y DISEÑO

HISTORY OF INNOVATION: BEGINNINGS OF THE CORRESPONDENCE BETWEEN TECHNOLOGY, ART AND DESIGN

Yucef Merhi

Artista y profesor venezolano. Cursó estudios de Filosofía en la Universidad Central de Venezuela (Caracas), The New School (Nueva York) y obtuvo una maestría en el Programa de Telecomunicaciones Interactivas de la New York University (Nueva York). Ha dictado seminarios y conferencias en la Pace University, Pratt Institute, John Jay College of Criminal Justice, California Arts Institute, Sandberg Institute, Universidad Central de Venezuela, Universidad Simón Bolívar, Universidad de Los Andes, Universidad de Cuenca y museos de América y Europa. Actualmente es docente e investigador de la Universidad del Azuay.

yucef@uazuay.edu.ec
orcid.org/0000-0002-6263-1794

Fecha de recepción: 11 de septiembre, 2017 / Aceptación: 11 de diciembre, 2017.

Resumen

El presente texto parte de un análisis histórico sobre figuras emblemáticas de la filosofía, las matemáticas y la ingeniería para proponer una lectura actualizada del origen ancestral de la tecnología digital y su intrínseco vínculo con el arte y el diseño. Las obras analizadas en este artículo comprenden los siglos II a.C. y XIV d.C. Se presenta la clepsidra como base para la elaboración de máquinas más sofisticadas, como los autómatas (ancestros de las computadoras actuales) y otros dispositivos. Para demostrar este punto se examina la obra de tres insignes inventores: Arquímedes de Siracusa, Ismail Al-Jazari y Leonardo Da Vinci.

Palabras clave: autómata, clepsidras, diseño, historia de la innovación.

Abstract

The present article is based on a historical analysis of emblematic figures in the fields of philosophy, mathematics, and engineering, this article proposes an updated reading of the ancestral origin of digital technology, and its intrinsic link with art and design. The works analyzed in this article include the Second Century BC. and XIV a.C. Initially, the clepsydra is presented as the basis for the elaboration of more sophisticated machines, such as the automata which is an ancestor of the current computers, and other devices. To demonstrate this point, the works of three notable inventors were examined: Archimedes of Syracuse, Ismail Al-Jazari and Leonardo Da Vinci.

Keywords: automaton, clepsydras, design, history of innovation.

Introducción

El estudio de los adelantos tecnológicos y su correspondencia con el arte y el diseño se ha nutrido, casi exclusivamente, de acontecimientos producidos en épocas cercanas. No obstante, "el estudio se complica por el hecho de que, hasta llegar a los tiempos modernos, la historia de la tecnología no goza de un relieve análogo al de la historia del desarrollo político o intelectual" (Derry y Williams, 1993, p.9). Si bien es posible reseñar los avances informáticos del siglo XX, el conocimiento del que se dispone sobre el origen de dicha tecnología se basa en una línea de tiempo limitada a los últimos dos siglos.

La traducción y publicación reciente de datos, eventos y manuscritos poco conocidos, tanto de manera impresa como electrónica, permiten establecer conexiones inéditas que propician una nueva hermenéutica de las sucesivas transformaciones que sigue experimentando la tecnología, a la par de aquellas que ocurren en el ámbito cultural.

Clepsidras

Las primeras experiencias maquinales que conocemos están cercanamente relacionadas con la imaginación y el diseño de artefactos para medir el tiempo. En este sentido, se puede afirmar que la relación entre arte, diseño y tecnología posee varios milenios de desarrollo y aplicación. Una clara muestra de ello es la invención y perfeccionamiento de las clepsidras (figura 1), instrumentos o mecanismos que posibilitan la medición del tiempo mediante la

circulación y transmisión de agua o de cualquier otro líquido de un recipiente a otro. A diferencia de los relojes solares, las clepsidras pueden ser operadas y activadas en recintos carentes de luz solar. Existen muestras de clepsidras egipcias creadas hace más de 3 400 años (Thompson y Thompson, 1987), aunque también las hallamos en tablas babilónicas, tratados de la India y China que datan de entre los años 2000 a.C y 4000 a.C. (Mays, 2010).



Figura 1. Clepsidra de la época de Ptolomeo II hallada en el Iseo Campense, 285-246 a.C. (Museo di Scultura Antica Giovanni Barracco, 2017).

El acercamiento de los antiguos griegos hacia la mítica y desarrollada civilización egipcia repercutió en innumerables aspectos de su cultura, tanto en áreas humanísticas como científicas. Renombrados filósofos y matemáticos griegos estudiaron en Egipto bajo la tutela de sacerdotes que poseían conocimientos avanzados en diversas áreas; uno de ellos fue Tales de Mileto (Mileto, 620 a.C.-546 a.C.), primer filósofo presocrático, quien declaró que el principio originador de la naturaleza, el primer principio de todas las cosas era el agua. Al respecto, Aristóteles analizó el alcance del pensamiento de Tales de Mileto en la sección 983-b20 de la *Metafísica*, donde señaló:

Por lo que se refiere al número y a la especie de tal principio, no dicen todos lo mismo, sino que Tales, el introductor de este tipo de filosofía, dice que es el agua (de ahí que dijera también que la Tierra está sobre el agua), tomando esta idea posiblemente de que veía que el alimento de todos los seres es húmedo y que a partir de ello se genera lo caliente mismo y de ello vive (pues aquello a partir de lo cual se generan todas las cosas es el principio de todas ellas) (Calvo, 2012, p.81).

El desplazamiento del agua fue fundamental en el progreso de los pueblos griegos, incidió en la conformación de la filosofía occidental y facilitó las primeras experiencias tecnológicas vinculadas a la creación de lo que hoy conocemos como informática: las clepsidras y los autómatas.

Arquímedes

Arquímedes de Siracusa (Siracusa, 287 a.C - 212 a.C.) creó y perfeccionó los mecanismos de los relojes de agua aprovechando el paso del líquido para diseñar y activar increíbles autómatas. Al igual que Tales de Mileto, Arquímedes estudió en el antiguo Egipto (Bunson, 2002). Su obra fue traducida al árabe y, recientemente, la Biblioteca de Catar digitalizó una de las compilaciones más curiosas adjudicadas al sabio griego, el Libro de Arquímedes sobre la construcción de relojes de agua (Arquímedes, S. IX, p.2r-21r). Al filósofo y su escuela se le atribuye la posible creación del célebre Mecanismo de Anticitera (figura 2), una antigua computadora analógica empleada para predecir posiciones astronómicas y eclipses (Freeth, Jones, Steele y Bitsakis, 2008).

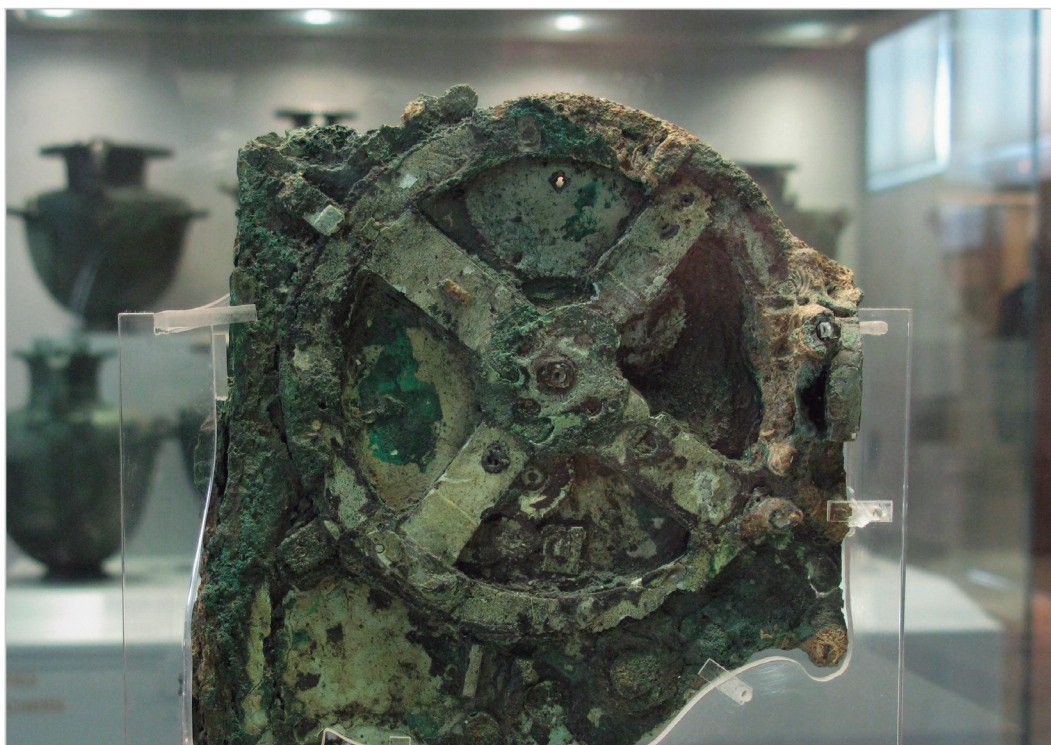


Figura 2. Fragmento del Mecanismo de Anticitera, 100 a.C. (Museo Arqueológico Nacional de Atenas, 2017).

La imagen del folio que se muestra a continuación (figura 3) presenta la sección superior de un complejo reloj de agua -precursor de los autómatas- diseñado por Arquímedes y señalado como el primer reloj de campanilla en la historia (Paipetis

y Ceccarelli, 2010). Sobresale la cabeza de una figura humana cuyos ojos cambian de color con el paso de las horas, así como la cabeza de un ave de la que caen esferas en un platillo y los mecanismos que impulsan estos dispositivos (figura 4).

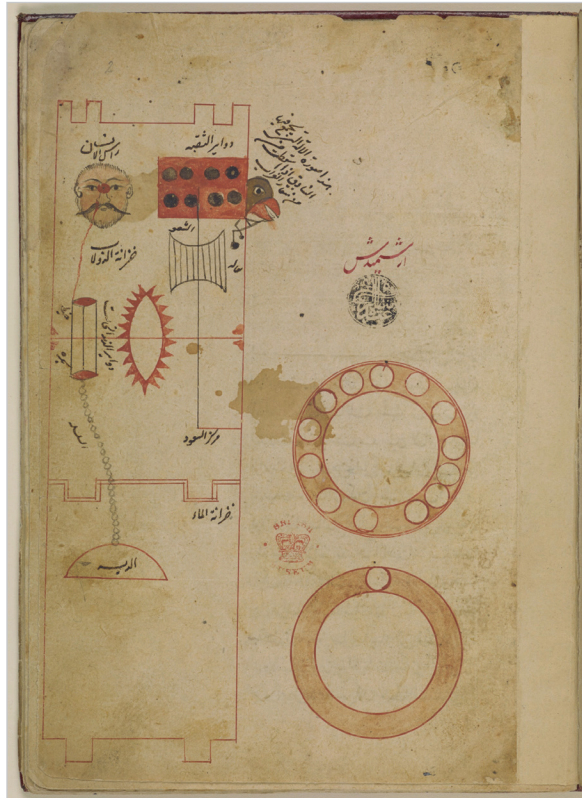


Figura 3. Ilustración de un reloj autó-mata de Arquímedes, S. IX (Biblioteca digital de Catar, 2017).

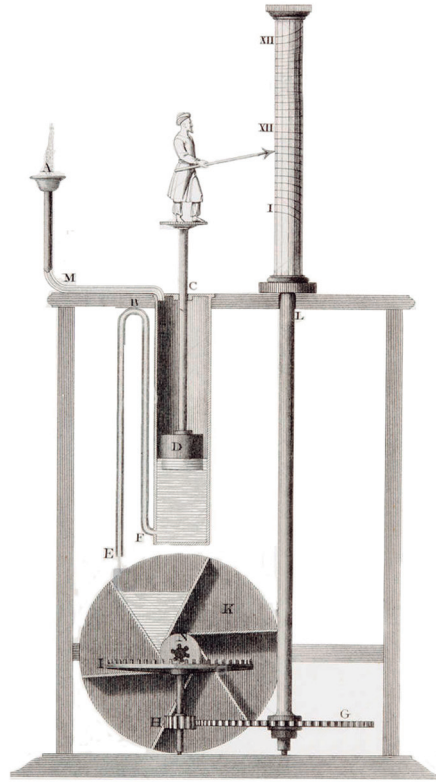


Figura 4. Representación del reloj-au-tómata esbozado por Arquímedes (Crowley, 2003).

Alrededor del siglo III a.C., Ctesibio (Alejandría, 285 a.C.-222 a.C.), un alumno de Arquímedes y pionero de la neumática, perfeccionó la técnica de medición y se convirtió en un exponente referencial en la evolución de la clepsidra

(figura 5). Otras personalidades de relevante participación en el desarrollo de la ingeniería y la neumática fueron Filón de Bizancio y Herón de Alejandría, estudiosos de Arquímedes y Ctesibio (Ceccarelli y Yan, 2009).

Figura 5. Ilustración de una clepsidra mecánica ideada por Ctesibio (Rees, 1819).



Era dorada del Islam

Durante la segunda mitad del siglo VIII se produjo lo que se conoce como la Era Dorada del Islam. Bajo el mandato del califato abasí y, posteriormente, bajo la dinastía ayubí, se promovió la traducción al árabe de todo el conocimiento disponible hasta ese entonces, incluyendo clásicos de la antigüedad que, de lo contrario, habrían desaparecido (Humayun, 2010). En ese contexto ocurrieron grandes avances científicos, humanísticos y académicos.

La primera descripción documentada que existe sobre el proceso de revisión de pares, lo documenta Spier (2002), se encuentra en el libro *Ética del Médico*, escrito por el doctor sirio Ishaq bin Ali Al-Rahwi (al-Raha, 854-931).

Al igual que en las civilizaciones egipcias y griegas, el movimiento del agua y la aplicación de técnicas de irrigación fue decisivo en el progreso tecnológico del mundo árabe. Adicionalmente, el arte islámico no se limitó a pinturas y escultura, también incorporó numerosas innovaciones científicas.

Al-Jazari

Uno de los representantes ejemplares de este período fue Ismail Al-Jazari (Cizre, 1136 – 1206), destacado matemático, astrónomo, ingeniero mecánico, científico, académico, artista y uno de los más originales inventores de los siglos XII y XIII. De acuerdo con Hill (1998), historiador y académico inglés, su influencia en la historia de la tecnología e ingeniería resulta imponderable. Al-Jazari, cuya obra más importante es el Libro del conocimiento de dispositivos mecánicos

ingeniosos (figura 6), siguió los principios y enseñanzas de Arquímedes e incorporó nuevos conceptos y diseños sobre la neumática y los autómatas. De sus diseños se puede deducir que también estudió a Herón de Alejandría, Filón de Bizancio y los hermanos Banū Mūsā, entre otros. Además, se le confiere el diseño de los autómatas más sofisticados hechos hasta ese entonces y del primer registro escrito sobre el árbol de levas (Ifrah, 2001), mecanismo que daría paso a la relojería clásica, los autómatas de siglos venideros y, consecuentemente, la revolución industrial.



Figura 6. “El Reloj Elefante”, folio del Libro del Conocimiento de Dispositivos Mecánicos Ingeniosos, de Al-Jazari, 1315 (Museo Metropolitano de Nueva York, 2017).

Da Vinci

Leonardo Da Vinci (Vinci, 1452 - Amboise, 1519), otro eminente creador en la historia de la humanidad, admiró, estudió y perfeccionó los trabajos de Al-Jazari y Arquímedes. Según Klein (2010), autor del estudio *El legado de Leonardo*, Da Vinci debió conocer las invenciones de Al-Jazari no solo por la similitud entre ciertos conceptos y trabajos, sino también porque en esa época circularon copias del manuscrito de Al-Jazari en el entorno del célebre maestro renacentista y porque, lo documenta Kemp (2007), Leonardo manifestó su admiración por Arquímedes, el científico-inventor, por haber diseñado máquinas de guerra prodigiosas y por su enfoque exitoso para resolver problemas de la estática e ingeniería y extraer aplicaciones prácticas. Conocemos por el mismo Kemp que Leonardo tuvo acceso a varios manuscritos

de Arquímedes y que los empleó para diseñar un cañón de vapor similar al Architrónito de Arquímedes (figura 7).

A pesar de los siglos que separaban a Da Vinci de Arquímedes y Al-Jazari, Leonardo mantuvo intereses muy similares a ellos. Estudió e innovó los mecanismos de los relojes, produjo armas de guerra, creó instrumentos musicales y diseñó diversos autómatas. Entre estos, despunta un león mecánico que se movía, abría su pecho y revelaba un manojó de flores de lis y un robot humanoide encapsulado en una armadura (figura 8), posiblemente hecho en 1495 y reconstruido por la BBC de Londres en 2002 (Rosheim, 2006). Sus diseños y creaciones, así como la de sus predecesores, desempeñaron un papel crucial en el adelanto científico y cultural de su época, dispensaron un universo de múltiples posibilidades para el estudio y progreso de las futuras generaciones.

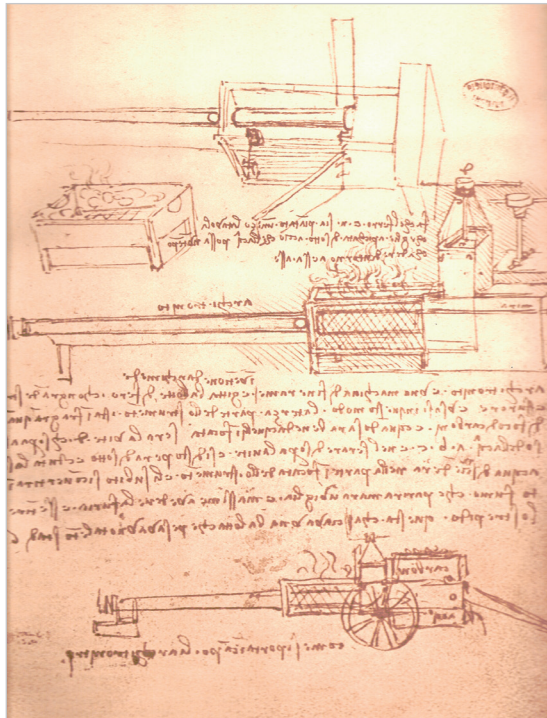


Figura 7. Estudio sobre el Architrónito de Arquímedes realizado por Leonardo Da Vinci 1488-97 (Biblioteca del Instituto de Francia, 2017).

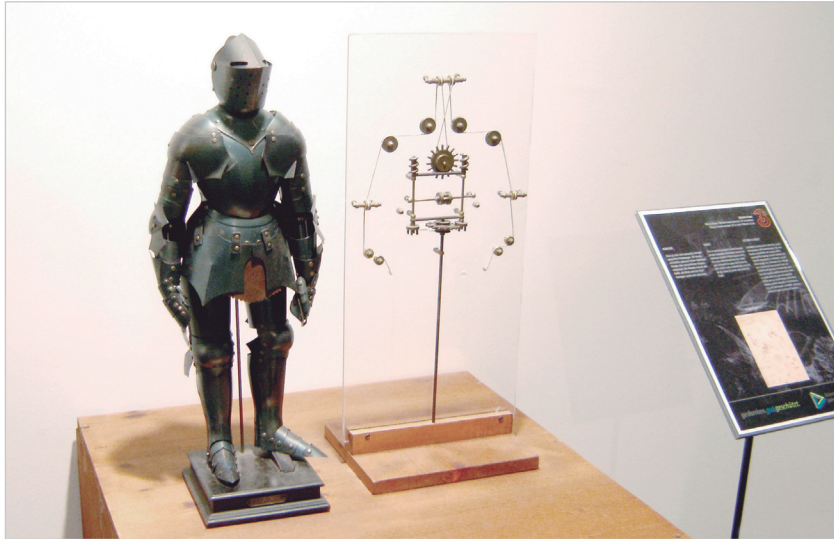


Figura 8. Modelo del robot de Leonardo con funcionamiento interno expuesto en Berlín (Möller, 2005).

En definitiva y luego de esta ligera revisión, como reflexiona Shanken (2014):

El desarrollo y uso de la ciencia y la tecnología por los artistas siempre ha sido y siempre será una parte integral del proceso de creación artística. Sin embargo, el canon de la historia del arte occidental no ha puesto suficiente énfasis en centralizar a la ciencia y la tecnología como medio de cocreación artística (p.44).

Conclusiones

El anhelo por medir el tiempo, por cuantificar, conllevó al diseño de mecanismos que influyeron en la creación de computadoras analógicas, como el mecanismo de Anticitera y autómatas con rasgos humanos que posteriormente devendrían en computadoras programables. El aporte histórico de estos datos fomenta una mirada milenaria, multicultural y expansiva de los procesos de automatización, posicionan al arte y al diseño como agentes vitales en el alcance humano y efectivo de la tecnología. Igualmente, se evidencia la importancia del agua como propulsor y activador de mecanismos y como principio introductor del pensamiento cosmogónico occidental. Este aspecto ecológico resulta de gran valía para reflexionar sobre alternativas energéticas en la activación de instrumentos tecnológicos.

Al analizar la biografía y obra de Arquímedes, Al-Jazari y Da Vinci se constata una búsqueda afín, unos personajes adelantados a las condiciones de sus respectivas épocas, quienes, mediante la aplicación de hallazgos en el entendimiento de la física, las matemáticas, la mecánica y la estética integraron magis-

tralmente el conocimiento científico y la innovación. Y si recordamos la aseveración de Shanken (2014), se considera necesaria una revisión del enfoque sobre la participación que ha tenido el arte y el diseño en la concepción e institución de una tecnología que hoy es global. La actualización del paradigma tecnológico que usualmente se emplea, cuyo punto de partida se sitúa en el siglo XVIII en el contexto de la Revolución Industrial, no solo contribuiría al enriquecimiento del conocimiento existente respecto al origen de la innovación, también ampliaría nuestra percepción sobre el vínculo inherente que subyace entre el arte, el diseño y la tecnología y favorecería un enfoque más creativo y humanístico de la actividad científica.

Referencias bibliográficas

- Bunson, M. (2002). *Encyclopedia of ancient Egypt*. New York: Facts on File.
- Calvo, T. (1994). *Metafísica de Aristóteles*. Madrid: Gredos.
- Ceccarelli, M., y Yan, H. (2009). *Proceedings of HMM 2008: International Symposium on History of Machines and Mechanisms*. Dordrecht: Springer.
- Derry, T. K., y Williams, T. I. (1993). *A short history of technology: from the earliest times to A.D. 1900*. New York: Dover Publications.
- Freeth, T., Jones, A., Steele, J. M., y Bitsakis, Y. (2008). Calendars with Olympiad display and eclipse prediction on the Antikythera Mechanism. *Nature*, 454 (7204), 614-617.
- Hill, D. (1998). *Studies in medieval Islamic technology*. Brookfield: Ashgate.
- Humayun, A. (2010). *Connivance by silence*. Philadelphia: Xlibris.
- Humphrey, J. (2006) *Ancient Technology*. Connecticut: Greenwood Press.
- Ifrah, G. (2001). *The universal history of computing: from the abacus to the quantum computer*. New York: Wiley.
- Kemp, M. (2007). *Leonardo da Vinci: the marvelous works of nature and man*. Oxford: Oxford University Press.
- Paipetis, S., y Ceccarelli, M. (2010). The genius of Archimedes- 23 centuries of influence on mathematics, science and engineering: *Proceedings of an International Conference held at Syracuse, Italy*.
- Rosheim, M. E. (2006). *Leonardo's lost robots*. Berlin: Springer.
- Shanken, E., y Grau, O. (2010). *MediaArtHistories*. Cambridge, MA: MIT Press.
- Spier, R. (2002). The history of the peer-review process. *Trends in Biotechnology*, 20(8), 357-358.
- Thompson, R., y Thompson, L. (1987). *Egoshell: planetary individualism balanced within planetary interdependence*. Buffalo: Prometheus Books.

Figuras

Figura 1. Museo di Scultura Antica Giovanni Barracco. (2017). Clepsidra de la época de Ptolomeo II. D: http://www.museobarracco.it/collezioni/percorsi_per_sale/piano_primo/sala_ii_arte_egizia_e_mesopotamica/clessidra_ad_acqua

Figura 2. Museo Arqueológico Nacional de Atenas. (2017). Fragmento del Mecanismo de Antikythera. Recuperado de: <http://www.heritagedaily.com/wp-content/uploads/2016/02/me11.jpg>

- Figura 3. Librería digital de Catar. (2017). Kitāb Arshimīdas fi al-binkāmā. MS 23391, ff 2r-21r. Recuperado de: https://www.qdl.qa/en/archive/81055/vdc_100022555293.0x000001
- Figura 4. Crowley, P. (2003). Fotograma del documental Ancient Discoveries. Reino Unido: History Channel. Recuperado de: <https://www.youtube.com/watch?v=5tSPHM9DGdl>
- Figura 5. Rees, A. (1819). Cyclopædia: or, a New Universal Dictionary of Arts, Sciences and Literature. Londres: Longman, Hurst, Rees, Orme y Brown.
- Figura 6. Museo Metropolitano de Nueva York. (2017). Folio del Libro del Conocimiento de Dispositivos mecánicos ingeniosos. Recuperado de: <http://www.metmuseum.org/art/collection/search/451402>
- Figura 7. Biblioteca del Instituto de Francia, París. (2017). Códice realizado por Leonardo Da Vinci entre 1488-97. Recuperado de: http://web.mit.edu/2.009/www/experiments/steamCanon/media/photos/1_daVinciLarge.jpg
- Figura 8. Möller, E. (2005). Modelo del robot de Leonardo, expuesto en Berlín, recreado a partir del diseño original de 1495. Recuperado de: https://es.wikipedia.org/wiki/Robot_de_Leonardo#/media/File:Leonardo-Robot3.jpg