



Universidad Nacional
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

Biblioteca Central



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO

FACULTAD DE ESTUDIOS SUPERIORES

ACATLÁN

HAL 9000: ¿el lenguaje hace al hombre?

Seminario de Interdiscursividad:

Cine, Literatura, Historia

TRABAJO DE INVESTIGACIÓN PARA OBTENER EL
TÍTULO A LICENCIATURA

PRESENTA:

Sandra Berenice Reynoso Rodríguez

Asesor: Dr. Jorge Olvera Vázquez

Febrero, 2020

Agradecimientos:

Por formarme tanto en lo profesional como en la esencia de mi ser, agradezco profundamente a mi *alma mater*, que desde el primer día y hasta hoy me ha acompañado en un largo camino de aprendizaje de la mano de grandes guías, a quienes llamo maestros; personas de valiosa sabiduría y virtuosismo en la enseñanza, especialmente al Dr. Jorge Olvera Vázquez, ya que sin su invaluable instrucción y puntuales reflexiones el presente trabajo no sería posible.

De igual manera, estoy profundamente en deuda con el comité del Seminario de Interdiscursividad: cine, literatura e Historia, pues su iniciativa y entusiasmo me permitió vincular tres disciplinas apasionantes, aprender más de cada una de ellas y plantearme nuevos retos.

Sin embargo, lo anterior no tendría cabida sin las personas más ejemplares en mi vida, mi familia; mis maravillosos padres Eugenio Reynoso y Ruth Noemí Rodríguez, a quienes no me alcanzan las palabras para enaltecer su amor y apoyo a lo largo de mi formación humana; a mis hermanos y cómplices Zenyaze Reynoso y Erick Reynoso, que cada día me han enseñado a vencer obstáculos y a erradicar mis miedos y a mi mayor impulso, mi hijo Yunus Reynoso, que a su corta edad me ha brindado las lecciones más excepcionales y gran soporte en los momentos más escabrosos.

Finalmente, quiero mencionar a todas aquellas personas a quienes el universo me ha permitido llamarles amigos, aquellas luces tintineantes que algún día me ofrecieron una mano, una sonrisa, una palmada y un buen consejo, quiero que estén seguros que los aprecio, los admiro y que agradezco infinitamente la suerte de conocerlos.

Índice

Introducción.....	1
1 El lenguaje y el pensamiento.....	5
1.1 Principales exponentes de las teorías del lenguaje y el pensamiento.....	7
1.2 La mente según Chomsky.....	12
1.3 La teoría computacional de la mente.....	19
2 ¿Qué es la Inteligencia artificial?.....	24
2.1 Alan M. Turing: el hombre que vio el futuro.....	29
2.2 El reto de la programación.....	33
2.3 La evolución de las máquinas inteligentes.....	35
2.4 La máquina innata y la artificial: Una analogía en proceso.....	42
2.5 La Inteligencia Artificial como tópico de la ciencia ficción.....	53
3 <i>2001: Una odisea espacial</i> como un reflejo de la evolución tecnológica.....	57
3.1 El amanecer de la máquina: HAL 9000.....	61
3.2 La máquina vs El hombre en 60 minutos.....	67
Conclusiones.....	80
Fuentes.....	85

Introducción

A raíz de la implementación tecnológica, la angustia y el miedo del remplazo del hombre por la máquina han estado presentes. Así podríamos rememorar aquel prominente invento, diseñado por el famoso alemán Johannes Gutenberg en 1439, que trajo consigo numerosas ventajas y cambió por completo la historia, al posibilitar la reproducción de miles de textos escritos, no sólo ampliando los alcances geográficos de los mismos, sino también revolucionando un sinnúmero de mentes, viabilizando distintas perspectivas. No obstante, los malos augurios de algunos contemporáneos presas del miedo ante lo desconocido, no se hicieron esperar.

Y así sucesivamente podríamos hacer un amplio listado sobre hechos similares, en donde a lo largo del tiempo se ha replicado esta inquietud, con visiones pesimistas ante cualquier cambio vertiginoso, especialmente aquel que se relaciona con el uso de nuevas tecnologías, como por ejemplo el radio, el televisor, el uso de teléfono alámbrico e inalámbrico, etc.

Estas periódicas preocupaciones son una vez más materia de polémica, quizá hoy más que nunca con la creciente instauración y perfeccionamiento de máquinas con inteligencia artificial (IA). Las cuales son cada vez más cercanas e indistinguibles de la inteligencia natural, propiamente humana, y a la que le debemos encabezar la cúspide de la cadena alimentaria.

Y si bien, desde el nacimiento de la inteligencia artificial, hasta hoy día han surgido importantes cambios y aportaciones a esta revolucionaria disciplina, nutriéndose desde visiones filosóficas hasta los más avanzados adelantos tecnológicos, el miedo a una confrontación entre ambas inteligencias siempre ha sido constante. Y se ha reflejado en múltiples creaciones artísticas, de hecho, tanto en la literatura como en la cinematografía de ciencia ficción, este tema se considera un tópico del género.

Una de las obras más representativas de este género y que retrata este eje temático, es sin duda *2001: Odisea del espacio*, dirigida por Stanley Kubrick, por lo cual en este trabajo se ha retomado como ejemplo, pues a pesar de que fue exhibida

hace poco más de 50 años, se reactualiza con el surgimiento de asistentes personales dotados de inteligencia artificial, como lo son Siri de la compañía *Apple* o bien Alexa, a su vez de *Amazon*. Ambas quizá no las más avanzadas, pero sí las más populares y accesibles, y que nos recuerdan al personaje Hal, quién resultaba por demás atrayente y a su vez atemorizante.

Pero ¿qué tan probable es que las máquinas obtengan el control y nos destruyan?, ¿existe la posibilidad de entrar en una guerra entre hombres y máquinas en un futuro tal como la ciencia ficción ha predicho en múltiples ocasiones?, ¿podrán las máquinas remplazar a la humanidad en cualquier profesión?, ¿qué implicaciones tendrá esta acelerada industria?, ¿será el principio de la catastrófica autodestrucción humana?...

Si bien, son preguntas que podrían angustiarnos durante este y los años venideros, lo cierto es que aún no podemos saber a ciencia cierta todas las respuestas a las mismas. Sin embargo mientras hay visiones sumamente pesimistas, como la del laureado científico Stephen Hawking, quién no dudo en afirmar que la inteligencia artificial era “el peor error que podría cometer la humanidad, y posiblemente el último”¹; otros más la han visto como la rama capaz de innovar áreas médicas, educativas, industriales, lúdicas, etc. y la puerta al futuro de la evolución humana.

De manera que este trabajo está encaminado sobre estas controversiales discusiones, anclándose teóricamente en los estudios sobre la relación entre el lenguaje y el pensamiento, y como tales efectos se suscriben a las máquinas con capacidad lingüística.

Por tanto nuestro objetivo principal no es resolver el acertijo que resulta filosóficamente la implementación de saberes en seres mecánicos, ni mucho menos estar a favor o en contra de la creciente industria dedicada a ello. Sino hacer un cuestionamiento más, sumar una duda que debería atañenos a todos: qué pasará

¹ Zahumenszky, Carlos. *Stephen Hawking: "La I.A. puede ser el peor error de la humanidad"*, consultado en línea en [<https://es.gizmodo.com/stephen-hawking-la-i-a-puede-ser-el-peor-error-de-la-1571328845>], el [07/12/2018].

con el lenguaje articulado, desde siempre propiamente humano, al no serlo ya, de qué modo podría cambiar el lenguaje, nosotros o mejor aún, de qué modo podrían cambiar las máquinas. Así hemos titulado el presente trabajo como *Hal 9000: ¿el lenguaje hace al hombre?*

Pretendiendo caracterizar la relación entre el lenguaje y el pensamiento entre la inteligencia artificial y la natural, para ello, como hemos dicho anclándonos en la cinta kubrickiana, o bien, más específicamente en su personaje dotado de IA. Para comprender qué tan viable, según las teorías más cimentadas, es que la ciencia ficción pase a ser parte de nuestra realidad.

Así hemos hecho una división tripartita, en la cual hemos focalizado en cada capítulo un aspecto fundamental de esta relación entre el lenguaje y el pensamiento en máquinas con inteligencia artificial.

Por tanto el primer apartado, está dedicado a hacer un breve recorrido sobre los principales expositores y teorías de lenguaje y pensamiento, retomando desde las enseñanzas aristotélicas, hasta las aún inconclusas teorías chosmkianas, llegando finalmente a los estudios más recientes sobre la teoría computacional de la mente, que se desprenden de este largo camino y conjuntan las teorías mencionadas con el proceso programático de las máquinas.

El segundo apartado, a su vez, es nuevamente un breve recorrido teórico e histórico, esta vez del acelerado avance tecnológico de máquinas con inteligencia artificial. Es decir, cómo pasó a ser un elemento de la imaginación de algunos visionarios a formar parte crucial de la vida actual y cómo fue posible que las máquinas adoptaran nuestro tesoro máspreciado: el lenguaje.

Finalmente, en el último apartado siguiendo lo pautado anteriormente, realizamos un desglose analítico del personaje Hal 9000, quién si bien es una máquina ficcional, retoma muchísimos elementos de las computadoras que fueron creadas precedentemente, como un giño representativo de las mismas, empero con un marcado avance tecnológico, al poseer un lenguaje mucho más fluido que cualquiera de las creadas a esa fecha, representando a la vez “lo venidero”. De la

misma manera, se expone como Kubrick exhibe la gran confrontación entre hombre-máquina visualmente.

La conjunción de estás elementos podrán finalmente dar pie a un entendimiento más puntual y consciente acerca del funcionamiento de las máquinas con IA, a la vez la diferencias y semejanzas marcadas nos guiaran para obtener un enfoque teórico sobre tan controversial discusión.

Capítulo I

1 El lenguaje y el pensamiento

Homo sum, humani nihil a me alienum puto dijo alguna vez el cómico latino², y es que desde que tenemos noción de nosotros mismos y desde que tenemos conciencia de la humanidad, nuestra tarea en común ha sido tratar de comprendernos como miembros de una especie y como individuos. Y por lo que sabemos, así fue desde el génesis de los tiempos.

Años atrás cuando nuestros ancestros convivían en manadas y sus rasgos físicos y psíquicos se asemejaban más a los chimpancés, iban por ahí gruñendo, gritando, gimiendo y gesticulando, de manera que se pudieran hacer entender los unos con los otros. A esto hoy en día lo conocemos como «protolenguaje», término que acuñó Bickerton en 1990 y que refiere a un modo de expresiones lingüísticas, que aunque carecen de estructuras formales complejas, permiten una limitada comunicación. Así pues, con el trascurso del tiempo, el protolenguaje se fue estructurando más, a la par los instintos primitivos fueron evolucionando por intuiciones más complejas y finalmente pensamientos. Los gruñidos ya no fueron suficientes para expresar nuestras ideas y así surgió «el lenguaje». Y aunque a la fecha no podemos afirmar con exactitud qué fue primero, si el lenguaje o el pensamiento, lo que sí podemos es manifestar la clara relación entre estos.

Desde entonces y día a día el lenguaje ha estado expandiéndose y adaptándose a nuevas realidades que han surgido con el trascurso de los años. En él podemos encontrar y estudiar rasgos sociales, culturales e ideológicos, además de reconstruir nuestra historia, saber por ejemplo que probablemente la civilización

² Publio Terencio, en su obra *Heautontimorumenos*. Aunque en esta se usa de forma cómica para justificar la intromisión de Cremes, ha adquirido con el paso de los años la carga significativa de “la unificación del hombre en todo aquello que refiere a la raza humana”.

más antigua es la sumeria³ o bien que ciertas culturas están íntimamente relacionadas a partir del estudio de sus lenguas.

Así pues el neurocientífico Terence Deacon, propone lo que ha denominado como «la coevolución del lenguaje y del cerebro», cuya propuesta exhibe que los estudiosos del lenguaje muchas veces establecen que este es un estado del cerebro, no obstante omiten que «la ayuda añadida [más allá de los datos de la experiencia] en el aprendizaje del lenguaje no está depositada ni en el cerebro del niño, ni en los cerebros de los padres o profesores, sino fuera del cerebro, en el propio lenguaje»⁴. Este mismo eje temático ha sido fuente de muchas discusiones en torno al lenguaje y la mente, y uno de los estudios más recientes y fructíferos, es el expuesto por el lingüista y filósofo Noam Chomsky.

En la tesis de este último se expone que el lenguaje esta fuera del cerebro, es decir que «es un organismo extrahumano, que ha coevolucionado con los cerebros humanos, aparentemente del modo en el que el depredador y la presa coevolucionan en un ciclo. Los lobos se hacen más listos para cazar a los ciervos y los ciervos se hacen más listos para escapar de los lobos y así resulta la coevolución, o de otro modo, uno y otro desaparecen»⁵.

Es de vital importancia la aclaración anterior, pues nuestro trabajo lejos de formular que la mente y el lenguaje son inherentes, o bien uno consecuente del otro, no es así. El meollo del asunto es en principio entender que ambos son autónomos, tal es así que tenemos ciencias encargadas de enfocarse a ambas cuestiones, por lado del lenguaje a la lingüística y por el lado de la mente a la psicología. Empero al igual que dos textos con un eje de unificación se pueden estudiar a través de la intertextualidad, y de esa manera develar cuestiones que no se habían considerado en un principio, pasa lo mismo con las ramas de estas ciencias. Como a su vez, ya

³ Dado que los textos más antiguos son aquellos encontrados en Sumeria, se considera a esta la madre de las civilizaciones. Cfr. Samuel Noah Kramer, *La historia empieza en Sumer*, Ayma, S.A. Editora, Barcelona, 1985.

⁴ Noam Chomsky, “La mente y el resto de la naturaleza” en *El lenguaje y la mente humana*, Barcelona, Editorial Ariel, 2002, p. 174

⁵ *Ídem*.

ha pasado con otras más, por ejemplo recordemos que los logros de la astronomía sirvieron como una guía para la reconstrucción paulatina de la geografía.

Ahora bien, merece la pena señalar que la unificación de estas dos ciencias no es para nada novedosa, de hecho las ramas de la neurolingüística y la psicolingüística existen gracias a los estudios en torno a estos temas, —incluso las primeras teorías rondan los inicios del siglo pasado con los tratados de Ludwig Wittgenstein y Gustave Guillaume, en las que hondeamos más adelante —, sin embargo, este trabajo no pretende hacer gala de revelar el *Santo Grial* que implica la mente humana o de descubrir el hilo negro entre una u otra teoría, sino todo lo contrario, sumar una pregunta más, cuestionarnos sobre si el lenguaje es aquello que nos distingue como especie, pues aunque en principio pueda parecer frustrante traer a colación problemáticas que se dan por sentado o que creemos superadas, es de extrema trascendencia mirar atrás para ver si no olvidamos “algo” en el camino, caso tal como cuando se daba por sentado el terraplanismo y los estudios de Copérnico y Galileo, mirando a sus precursores griegos, se formularon preguntas nuevas, con enfoques frescos, que dieron pie a nuevas teorías, que aunque controversiales a la época, resultaron sin embargo positivamente acertadas.

Por tanto, este capítulo está dedicado a “mirar hacia atrás”, —esperando así comprender nuestro presente y quizá dilucidar nuestro futuro—. A suerte de esto a continuación se presentará un breve esbozo de los estudiosos y teóricos más representativos del lenguaje y el pensamiento.

1.1 Principales exponentes de las teorías del lenguaje y pensamiento

Definir quién o qué estudio se considera el principal o el fundamental dentro de las investigaciones relacionadas al lenguaje y el pensamiento no es tarea fácil, ha sido una ardua labor, con constantes aportaciones y detractores, —incluso a la fecha muchas de las teorías se encuentran en tela de juicio—.

No obstante esta temática ha sido tan trascendente que se remonta desde el periodo clásico, como se puede ver en el tratado de Aristóteles *Sobre la interpretación*, en el cual menciona lo siguiente:

Las palabras habladas son símbolos, o signos o afecciones o impresiones del alma; las palabras escritas son los signos de las palabras habladas. Como no lo es la escritura, tampoco el habla es la misma para todas las razas humanas. Pero las afecciones mentales, de las cuales estas palabras son ante todo signos, son iguales para toda la humanidad como lo son también los objetos de los cuales aquellas afecciones son representaciones o semejanzas, imágenes, copias [...]⁶.

Cabe señalar que en este texto, el pensador griego utiliza la noción de alma conforme a la racionalidad del ser. Esta postura responde en buena medida a la visión del mundo griega, pues en ella la razón es el eje del entendimiento humano. El lingüista Leongómez quién hace un acertado estudio sobre las ideas de Aristóteles sobre el lenguaje, recalca que estos principios fueron la base de la concepción lógica del lenguaje y que posteriormente en el medievo y aún en el renacimiento se siguen desarrollando intermitentemente, gracias a la gran influencia del periodo griego en estas épocas⁷.

Posteriormente con la llegada del siglo de las luces y el creciente movimiento intelectual característico de este periodo, el médico francés La Metrie y científico inglés Joseph Priestley ya planteaban en sus trabajos la tesis de que la mente es una propiedad emergente del cerebro. “El modo en que Priestley formuló su tesis es: <las capacidades de sensación o percepción y pensamiento [son propiedades] denominadas “mentales” [son el resultado de] la estructura orgánica [del cerebro y del] sistema nervioso humano en general>”⁸.

Y un siglo más tarde, en 1861 para ser exactos, el médico francés Paul Pierre Broca, publica los resultados de sus observaciones realizadas *postmortem* a

⁶ Jaime Bernal Leongómez, “Algunas ideas de Aristóteles sobre el lenguaje”, *Thesaurus*, Tomo XXXVIII, Núm. 3 (1983), p. 494.

⁷ *Ídem*.

⁸ Noam Chomsky. “La mente y el resto de la naturaleza”, *Op. Cit.* p. 167.

pacientes afásicos, es decir, con problemas o dificultad para hablar, gracias a los cuales se revela la conexión del hemisferio izquierdo con la producción del lenguaje, a la cual actualmente se le conoce como «área de Broca». Dicho descubrimiento formaba parte en aquella época de la pseudociencia de la frenología⁹, no obstante la importancia de este hallazgo se convirtió en la base teórica de la neurolingüística. Broca también exploró en menor medida las relaciones del cerebro y las capacidades mentales, como son la de la inteligencia.

Sin embargo no fue hasta con la llegada del siglo XX que los estudios sobre estos temas tienen un mayor auge, y no en gratuidad, puesto que en este siglo los avances tecnológicos, médicos, científicos, biológicos y filosóficos tienen un gran incremento y sus aportaciones trabajan a la par, muchas veces incluso un mismo pensador podría tener contribuciones en distintas ramas como resultado de esto.

Tal es el caso del lingüista, filósofo, lógico y matemático australiano Ludwig Wittgenstein, autor de una de las obras más importantes de este siglo, considerado como el cimiento en el positivismo lógico, es decir, el *Tractatus Logico-Philosophicus*, publicado en el año 1922 en la editorial Kegan Paul de Londres, en él se presenta la famosa frase «los límites de mi lenguaje son los límites de mi mundo»¹⁰, la cual engloba el sentido del tratado, es decir, que el lenguaje y el pensamiento son la forma lógica (*logische form*) en la que el mundo está construido, años más tarde, en 1953 para ser exactos a este estudio se le sumará su segundo tratado *Investigaciones filosóficas (Philosophische Untersuchungen)*, en el cual indaga más en cuestiones pragmáticas de la lengua, se ve al lenguaje ya no sólo como un reflejo del pensamiento sino también como un efecto del contexto en el que se desenvuelve.

Posteriormente con la llegada de *La teoría del psicossistema* —o bien, conocida más popularmente como el guillaumismo, en honor al lingüista Gustave

⁹ Esta pseudociencia, o bien considerada por otros protociencia, desarrollada durante el siglo XIX se encargaba de estudiar la similitud y concordancia entre los rasgos de personalidad y ciertos aspectos físicos como son la forma del cráneo, la cabeza, fisionomía, etc.

¹⁰ Jaime Bernal Leongómez. *Op. Cit.*, p. 493

Guillaume—, la relación del lenguaje y pensamiento vuelve a ser el centro de atención y ésta estructura las bases de la psicolingüística. En ella propone que “la lengua no es otra cosa que la colección de medios permanentes y sistemáticos que el pensamiento humano ha logrado inscribir en sí mismo bajo formas que le permiten aprovechar en lo inmediato su propia expresión”¹¹.

Entre este periodo también el psicólogo y biólogo ginebrino Jean Piaget, llevaba a cabo varios tratados, muchos de ellos acerca de la relación entre lenguaje, pensamiento e inteligencia. No obstante, los más relevantes son aquellos que se enfocan en los infantes, puesto que para Piaget era “indispensable comprender la formación de los mecanismos mentales del niño para captar su naturaleza y su funcionamiento en el adulto. Tanto si se trata en el plano de la inteligencia, de operaciones lógicas, de las expresiones de número, espacio y tiempo o, en el de la percepción [...]”¹². De manera que para 1947 publico *La psicología de la inteligencia* que recopila una serie de clases impartidas en 1942 en el en el Collège de France, y donde expone sus investigaciones psicogenéticas de la inteligencia. Posteriormente continúa con estos estudios para finalmente lanzar su teoría constructivista del aprendizaje, en ella introduce conceptos como son la «asimilación» y «la acomodación» que van a ayudar a explicar los periodos de desarrollo cognitivo, en los cuales divide las diferentes fases por las que pasa el niño en los niveles de cognición y como se refleja esto en su uso lingüístico.

Así para Piaget el niño va desarrollando una evolución “interaccionista cognitiva”, es decir, que el cambio en la competencia lingüística del niño se manifiesta conforme su crecimiento biológico procede. Esta visión es contraria a la del psicólogo ruso Lev Vygotski quién postula que “las funciones de pensamiento, lenguaje y razonamiento se desarrollan y cambian debido a su interrelación y a los influjos contextuales y culturales”¹³. También es precursor de la teoría de la coevolución del lenguaje de Terrence Deacon, que hemos mencionado

¹¹ Pablo Von Stecher. “La lingüística de Gustave Guillaume. De la lengua al discurso”, OnOmázein, Argentina, Núm. 25 (2012/1), p. 169.

¹² Jean Piaget, *Seis estudios de psicología*, Barcelona, Editorial Labor, 1991, p. 7.

¹³ Beatriz Borja, *Lenguaje y pensamiento*, Venezuela, IESALC UNESCO, 2007, p. 31.

anteriormente, pues para Vygotski “en un estado inicial, el pensamiento y el lenguaje tienen desarrollos independientes, pero mientras el niño crece (al final del segundo año de vida) ambos procesos confluyen”¹⁴

Además de lo anterior Vygotski trae a colación la temática del lenguaje como mediador del pensamiento. Para él, a partir de cierta edad (dos años aproximadamente) el niño adquiere la capacidad de “hablar para sí mismo” permitiéndole así tener una mayor organización de ideas y resolver problemáticas o planificar situaciones, de manera que se da “el lenguaje para el pensamiento”.

Ya para mediados del siglo XX, los múltiples estudios interdisciplinarios acerca del lenguaje y el pensamiento cada vez más ocupaban y preocupaban a la comunidad científica y humanista, los estudios crecían tanto en las prácticas médicas, las observaciones biológicas, los tratados filosóficos, los análisis lingüísticos, etc. Y para el verano de 1951 se lleva a cabo un seminario en la Universidad de Cornell (Estados Unidos) donde psicólogos y lingüistas se dieron cita para reflexionar sobre las relaciones entre la mente y el lenguaje, y dos años después se realiza un segundo seminario, del cual nace la publicación del libro *Psycholinguistics, a survey of theory and research problems*, escrito por C.E. Osgood y T. A. Sebeok más un grupo de colaboradores. Ambos seminarios establecen las bases para una «nueva ciencia», lo que hoy en día conocemos como psicolingüística.

Entre estos años Chomsky ya trabajaba en los primeros esbozos para una gramática generativa, las bases de ésta, es la *Teoría estándar* que publica en 1965 y se universaliza tres años después y que al paso de los años él mismo la ha ido ampliando y detallando, pasando por el enfoque de *Principios y parámetros* (1981) y hasta la *El programa minimalista* (1993), en estos estudios se retoma el enigma de la unidad y variedad de las lenguas (gramática universal), así como la problemática de la adquisición del lenguaje. Su interés particular es aquel que tiene que ver con la naturaleza cognitiva del hombre puesto que parece ser propiedad

¹⁴ *Ídem.*

exclusiva e innata del mismo, sin embargo para explicar su propuesta se centra en modelos computacionales, esto se explica concisamente en el libro *El lenguaje y la mente humana* cuya introducción, escrita por Natalia Catalá reza lo siguiente:

En las investigaciones actuales se acepta que la lengua es un modelo computacional que genera pares de objetos simbólicos internos que constituyen interfaces. Las propiedades de estas interfaces subministra las especificaciones mínimas de diseño del lenguaje y permiten acceder a otros sistemas de la mente y el cerebro a la información contenida en las expresiones. (p.16).

La pertinencia de estos estudios son clave para la investigación presente, por lo cual el subcapítulo siguiente está enteramente dedicado al enfoque de Noam Chomsky, en él se expondrá con un poco más a detalle sus propuestas, para posteriormente introducir las nociones de la teoría computacional.

Ambos apartados subsecuentes, nos ayudarán a comprender cómo fue que a raíz de la implementación de máquinas con inteligencia artificial, el hombre cambió la percepción de sí mismo, pues curiosamente los años en que nacen estas teorías «revolucionarias» son simultáneos a los avances en terrenos computacionales. Esto permite dar otro enfoque, no biológico de la cognición, situación bastante novedosa e incluso reaccionaria a ciertos pensamientos, sin embargo ¿no es el trabajo de la ciencia siempre poner en tela de juicio cómo funciona el mundo y los seres que lo habitamos?

1.2 La mente según Chomsky

Entender la visión chomskiana en tanto a cómo el hombre es capaz de producir niveles de cognición y expresarlas mediante a lenguaje, supone que en principio ciertos conceptos no pueden desfilan en la ambigüedad. Por tanto, es de gran importancia definir ciertas nociones en su obra, la cual se presentará cronológicamente para una mejor comprensión y organización, puesto que con el

paso del tiempo –poco más de cincuenta años– estas nociones aunque no son precisamente acumulativas, nos permiten tener una más clara asimilación de la evolución de sus postulados.

Así pues, todo comenzó, como hemos visto en el apartado anterior, a mediados del siglo XX, cuando Chomsky abordó algunas ideas entorno a aspectos lingüísticos en su tesis doctoral y que posteriormente retomará en su libro *Estructuras Sintácticas*, mismas que darán pie a la revolucionaria teoría de la Gramática generativa transformacional.

En la obra *La Teoría Lingüística de Noam Chomsky: del Inicio a la Actualidad* publicada en el año 2010, el investigador Leonardo Barón Birchenall, nos propone como primera instancia diferenciar antes que cualquier cosa, los conceptos de competencia lingüística y actuación lingüística, como se expresa en la siguiente cita:

Lo primero que debe aclararse es la distinción entre competencia lingüística y actuación lingüística. La competencia corresponde a la capacidad que tiene un hablante-oyente idealizado para asociar sonidos y significados conforme a reglas inconscientes y automáticas. La actuación, o ejecución lingüística, corresponde a la interpretación y comprensión de oraciones de acuerdo con la competencia, pero regulándose además a partir de principios extralingüísticos, como las restricciones de la memoria, e incluso las creencias. (Chomsky, 1970, 1992)¹⁵

Cabe señalar que los estudios de Chomsky, están enfocados a las condiciones de lenguaje que atañen a la competencia lingüística, por lo tanto, aquellos supuestos no involucran elementos extralingüísticos, como el contexto de producción comunicativa. Chomsky expresa sus propuestas a partir de un hablante-oyente ideal, pues su interés se centraliza en la comprensión de la creación y expresión de pensamiento.

¹⁵ Leonardo Barón Birchenall. “El juego de imitación de Turing y el pensamiento humano”, *Avances en Psicología Latinoamericana*, 2008, vol.26, n.2 p. 419.

De tal forma en la obra *Estructuras sintácticas* (1957), Chomsky puntualiza que “una gramática generativa es una teoría de la competencia”¹⁶ y consiste en un sistema de reglas organizadas en un dispositivo mental de adquisición de lenguaje (DAL, por sus siglas en inglés) –mediante el cual se da el desarrollo lingüístico–, y que este puede generar cualquier oración posible mediante los sonidos y su asociación a los significados correspondientes. No obstante este dispositivo, no hay que entenderlo, como una especie de mecanismo con botón de encendido/apagado que puede ser manipulado por padres o profesores a partir de cierta edad, sino más bien como algo innato del ser humano y que se activa de una u otra manera según su entorno, es decir que este dispositivo integrado tiene todos los principios gramaticales universales y según la lengua aprendida se desarrollan unos u otros. De ahí que se conozcan los postulados de Chomsky como “innatismo lingüístico” y a su gramática generativa también como gramática universal.

Este punto es trascendental para entender la visión de Chomsky, pues hace una analogía del cerebro humano con la de un programa computacional, en el cual, antes de “entrar en funcionamiento” ya contiene un dispositivo con toda la carga informacional pertinente para el desarrollo de una lengua, sea cual sea ésta. Y que tan sólo basta ponerla en marcha y darle una serie de instrucciones para que ciertos componentes se activen.

Sobre esto, Chomsky opina, en su texto *Indagaciones minimalistas* (2002) que “en aquel tiempo [en que propuso el DAL] el estructuralismo americano aceptaba un dogma, que sostenía que las lenguas pueden variar de una manera arbitraria, sin límite y que la búsqueda de similitudes lingüísticas universales se basaba simplemente en antiguas supersticiones”¹⁷ y que gracias a los postulados de la gramática generativa, que pretendían superar la gramática tradicional y el estructuralismo, se llegó al enfoque de

¹⁶ Noam Chomsky. *Estructuras sintácticas*, México, Ed. Siglo XXI, 1974, p.6.

¹⁷ Noam Chomsky “Indagaciones Minimalistas”, *Op. Cit.*, p. 22

Principios y Parámetros, que “constituyo una separación más radical de la gramática tradicional de lo que había sido la primera gramática generativa”¹⁸.

Esto ya que la gramática generativa (en tanto que gramática finalmente) finalmente) pretendía explicar mediante series de reglas, el funcionamiento de una de una o varias lenguas. En cambio el enfoque de Principios y Parámetros (P y P) (P y P) se centra en describir una lengua y explicar la adquisición del lenguaje, o bien lo que se conoce académicamente como la *adecuación descriptiva* y la *adecuación explicativa*. En este enfoque la facultad del lenguaje se analiza mediante los estudios del comportamiento cerebral, es decir, se busca “estudiar un objeto real, en el mundo natural –el cerebro, sus estados y funciones– y avanzar de este modo en el estudio de la mente hasta su integración final con las ciencias biológicas”¹⁹

A pesar de que el propio Chomsky señala que no puede considerar lo anterior una teoría pues la considera una propuesta inacabada, hay cuestiones muy interesantes en su concepción de facultad de lenguaje y cómo está se desarrolla dentro del cerebro, nuevamente retoma las bases de la gramática generativa en las cuales asemeja el cerebro con un súper ordenador.

Para alcanzar tal fin se considera que la facultad del lenguaje está instaurada en la mente/cerebro como una especie de órgano, que a juicio de Chomsky (1988a) permite la comprensión y producción de cadenas lingüísticas mediante una serie de cálculos llevados a cabo de forma totalmente inconsciente (el término mente/cerebro se utiliza para enfatizar la concepción de la mente como la abstracción de una serie de estados cerebrales). El funcionamiento de esos cálculos dependería de principios universales que pueden adquirir un determinado número de valores.

De manera que, la cita anterior se refiere propiamente a toda capacidad cerebral innata cuyas funciones están directamente relacionadas a la producción lingüística, es decir los «Principios», en ellos entrarían los componentes fonológicos

¹⁸ *Ibidem*, p.23.

¹⁹ Noam Chomsky. *Una aproximación naturalista a la mente y al lenguaje*, Barcelona, Prensa Ibérica, 1998, p.70

por mencionar un ejemplo. En tanto la producción finita de opciones posibles en una determinada lengua, es lo que denomina «Parámetros», la comprensión de este último término puede ser un poco más complicada, por tanto, lo ejemplificaré con el parámetro de sujeto nulo (*pro-drop*). En el idioma español una oración puede prescindir del sujeto expreso, dejando a través del verbo la deducción de un sujeto tácito, mientras en el inglés o en el francés se necesita forzosamente introducir el sujeto de manera explícita, puesto que los verbos en estos idiomas pueden escribirse o escucharse de forma similar en más de una conjugación temporal o persona gramatical y llegar a ser confusos si se les extrajera éste.

A principios de los noventa, Chomsky publica su *Programa minimalista*, el cual “consiste básicamente en explorar esta tesis [la expuesta desde su gramática generativa y continuada en PyP] hasta sus últimas consecuencias”²⁰. Este programa según su autor “nos plantea la posibilidad de formular algunas preguntas de manera totalmente diferente [...], preguntas sobre un diseño, sobre un diseño óptimo”²¹. Dentro de este diseño óptimo se encuentran todas las especificaciones mínimas e indispensables para que la facultad del lenguaje se desarrolle satisfactoriamente. Es decir es aquel *dispositivo* (DAL) que anteriormente había relucido en los trabajos anteriores de Chomsky, para plantearlo él imagina la siguiente situación hipotética:

Si imaginásemos un superingeniero, al que diéramos las condiciones mínimas que la facultad de lenguaje debe cumplir, y que este ingeniero pudiera dejar a un lado toda suerte de limitaciones biológicas o de cualquier otro tipo y que tuviera que dar con la solución perfecta a estas condiciones, ¿en qué medida se asemejaría la facultad humana del lenguaje a esta solución, la solución óptima?²²

²⁰ Guillermo Lorenzo González. “Lo que no hace falta aprender y lo que no se necesita saber” Teorema: Revista Internacional de Filosofía, Vol. 26, No. 2, (2007), p. 143.

²¹ *Ibidem*, p.24.

²² *Ídem*.

Los esfuerzos por resolver este problema son el resultado del *Programa minimalista*, razón de la cual denomine a su postulado «programa» y no teoría, ya que la resolución de la misma no es clarificada, o no al menos en la escala deseada, dejando sobre la mesa cuestionamientos que considera prematuros, dado que el cerebro humano a la fecha, nos resulta inabarcable en muchos sentidos, tanto biológicamente como psicológicamente, sin embargo destaca que no por esto los intentos para abordar o tratar de explicar el funcionamiento del mismo caen en la inutilidad o el absurdo, dado que por muy mínimos que sean estos abren la posibilidad de nuevos estudios, quizá más afortunados.

Pocos años más tarde, para finales de octubre del año 1998, para ser precisos, se llevó a cabo en la universidad Rovira i Virgili (Tarragona), unas jornadas de carácter multidisciplinar, cuyo invitado de honor fue el profesor Noam Chomsky, al cual pretendían otorgarle en la misma sede el grado de *Doctor Honoris Causa*. El evento tenía por título “Lenguaje, ciencia y sociedad”, de manera que se buscaba sacar provecho de los conocimientos y figura del reconocido lingüista, y el planteamiento expuesto mantenía la misma línea que Chomsky aborda a lo largo de su carrera concerniente a estos campos de estudio, de manera que se profundizara críticamente las aportaciones que se habían hecho y de igual manera intentar dilucidar las posibles aplicaciones futuras. Los coordinadores de este evento, al reconocer el impacto de las jornadas entre la comunidad académica, deciden publicar en marzo del año 2002, una serie de artículos, divididos en dos volúmenes, sobre los contenidos que se expusieron en aquella notable ocasión. El primero de ellos lleva por nombre *El lenguaje y la mete humana*, en cuyas páginas se registran los aspectos de índole teórico-lingüístico, cognitivos y filosóficos y el segundo *Los límites de la globalización* encaminado a las temáticas políticas, económicas y sociales.

Dentro del primer volumen, se encuentra un artículo redactado por Noam Chomsky, nombrado “La mente y el resto de la naturaleza”, en el cual se puede dilucidar la noción del investigador estadounidense sobre la mente. En él, se plantea inicialmente que “no han sido pocas las predicciones optimistas, incluso declaraciones de distinguidos investigadores, de que el problema mente-cuerpo se ha resuelto gracias a los adelantos de la informática”²³ sin embargo, cabe señalar que recalca que estos avances no han resuelto el escabroso y complejo problema de la conciencia.

A pesar de lo anterior destaca que el modelo computacional podría en un momento dado abordar estas cuestiones, pues busca aislarse de todo aquello que recae en lo biológico, para enfocarse en la conciencia cognitiva puramente.

Una respetada propuesta es el denominado «modelo computacional de la mente». Según esta propuesta, la ciencia cognitiva debería mantenerse en «un nivel de descripción de la mente que se abstrae de la realización biológica de las estructuras cognitivas», y así lo hace en principio. Para la ciencia cognitiva «no importa [si uno escoge una implementación] en materia gris, o interruptores», o pequeñas criaturas corriendo de un lado a otro, o lo que sea. Consecuentemente, la psicología considerada como la ciencia de la mente no es una ciencia biológica y «dado el prejuicio antibiológico» de este enfoque, si podemos construir un autómata «a nuestra imagen computacional», es decir, comportándose como nosotros según nuestro criterio, entonces «sentiremos que la teoría de la mente más persuasiva es aquella que es suficientemente general para aplicarla tanto al autómata como a nosotros mismos» y distinta de «una teoría biológica de la mente que no puede aplicarse a los autómatas».²⁴

La cita anterior, es quizá, la más representativa de toda su obra en torno a su noción de la mente que posee, en ella resumen el fin último de sus obras, la búsqueda implacable de comprender el enigma mente/pensamiento

²³ Noam Chomsky. “La mente y el resto de la naturaleza”, *Op. Cit.*, p.145

²⁴ *Ibidem*, p.173

que hasta hoy día sigue *todavía* sin resolverse a pesar de la creciente evolución tecnológica en los terrenos de ingeniería lingüística, programación computacional y las nuevas aplicaciones de esta índole, como asistentes computacionales personalizados. Y el adjetivo “todavía”, estratégicamente colocado, ya que ni él, ni ningún teórico optimista de la ciencia, descarta la posibilidad de acercarnos cada vez más a estas y otras perspectivas.

1.3 La teoría computacional de la mente

La preocupación por llevar a terrenos científicos las investigaciones que atañen a los enigmas del funcionamiento mental y específicamente lo relacionado con la inteligencia, se dispararon con el advenimiento del siglo XX, como hemos visto anteriormente. Incluso podría decirse que durante esta época, en los terrenos académicos, se planteó el reto de descifrar cómo pensamos y cómo expresamos pensamientos. Filósofos, biólogos, lingüistas, ingenieros, psicólogos, etc. han aportado su granito de arena en la ardua exploración.

Los paradigmas conductistas se iban apartando del interés científico cada vez más, para dar paso a la novedosa ciencia cognitiva, ya no bastaba identificar el comportamiento humano, se quería llegar al meollo del asunto, nuestra habilidad racional quería explicarse a sí misma. Fue así como surge entre las décadas de los 50 y 60 el modelo o teoría computacional de la mente (TCM).

En términos simples y breves, esta teoría es “The basic idea is that the mind is the program of the brain and the mechanisms of mind involve the same sorts of computations over representations that occur in computers”²⁵. Es decir, que la mente es un dispositivo que almacena la información del mismo modo que el *hardware* en un computador digital; está fuertemente relacionado con la propuesta

²⁵ Ned Block. *The Computer Model of the mind*. Ciudad de México, Coordinación de humanidades Universidad Nacional Autónoma de México, 1995, p.1

de Chomsky, pues el *dispositivo innato* y el *diseño óptimo* parecen empatar por lo planteado en ella.

Hilary Putnam es “quizá el primero en articular la TCM, teoría que ha encontrado muchos defensores, siendo los más influyentes Fodor y Pylyshyn”²⁶, No obstante también ha sido presa de críticas, incluso entre sus mismos partidarios hay puntos que se consideran inacabados. Tal es el caso de Fodor, quién en su obra *La modularidad de la mente* explica las limitaciones que atraviesa la TCM.

Para ello, es preciso comprender, que la mente es “un conjunto de subsistemas, cada uno de los cuales procesa información de manera relativamente autónoma”²⁷, es decir, que no podemos generalizar todos los procedimientos que se llevan a cabo en la mente.

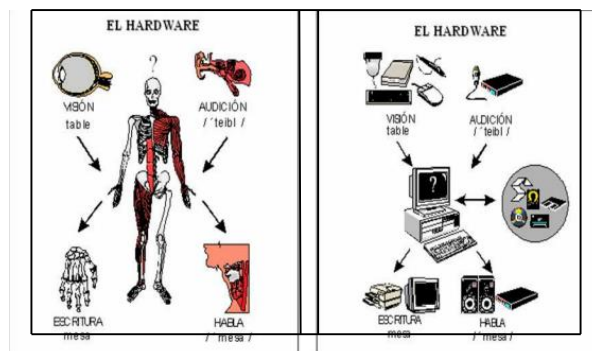
Fodor propone clasificarlos entre sistemas modulares y sistemas no modulares. Los sistemas modulares todavía pueden subdividirse en *sistemas de entrada*, es decir aquellos que extraen información del mundo real y la codifican, como un *input* computacional y los *sistemas motores*, encargados del sistema del habla y la locomoción, “entre los sistemas modulares mejor estudiados se encuentran los encargados de la percepción y análisis de estímulos lingüísticos, la percepción visual de objetos medianos, el reconocimiento de rostros, voces, etc.”²⁸.

²⁶Ana Belén Corrales Heras. *Teoría computacional de la mente*, [Citado 2018.09.20], Disponible en: [<https://es.scribd.com/doc/82337722/4-Teoria-Computacional-de-La-Mente>], p.1.

²⁷ Pablo Rychter. “Modularidad y teoría computacional de la mente en la obra de Jerry Fodor”, *Análisis filosófico XXII*, Universidad de Buenos Aires y Universidad de Barcelona, N° 2, Noviembre 2002, p.181.

²⁸ *Ibidem*, p.182.

En la imagen siguiente²⁹ se puede ver una analogía entre el cuerpo humano y una computadora en relación a algunos de los sistemas modulares:



En cambio los sistemas no modulares, –también llamados sistemas centrales–, son aquellos cuya función es recibir la información antes recopilada por los sistemas modulares y transformarla según sea conveniente (aquí se encuentran los procesos de pensamiento), a la par que se almacena organizadamente en la memoria. Estos sistemas son los que según Fodor, la TCM (y cualquier otra teoría) es incapaz de explicar su funcionamiento, pues sobrepasan nuestros estudios, sin embargo no se descarta que “algún día” logremos comprenderlos.

Ahora bien, esta aseveración resulta ciertamente paradójica, ya que se expone desde una primera instancia la incapacidad de resolver los enigmas de cognición en niveles centrales (o no modulares), como por ejemplo «el pensamiento», sin embargo la teoría también se ancla de los sistemas modulares para intentar acercarse lo más posible a la comprensión del mismo.

Lo anterior podría lograrse a través de la *hipótesis del lenguaje del pensamiento*, la cual asevera que “las representaciones mentales tienen formato lingüístico y constituyen un lenguaje con sintaxis y semántica combinatoria”³⁰, es decir ya que el lenguaje puede ser representado en el mundo real a partir de

²⁹ Joan Miguel Vergés. “La teoría de la computación y la ciencia cognitiva: atascos y barreras cognitivas en el proceso de adquisición de conocimientos de informática aplicada a la traducción”, *Ciencias y cognición*, Galiza, España, Universidad de Vigo, 2006, Vol. 09, p.49.

³⁰ *Ibidem*, p.189.

signos lingüísticos (visuales o sonoros) estos pueden ser estudiados al formar parte del sistema modular.

Sabemos la íntima relación entre el lenguaje y el pensamiento gracias a que éste no sólo nos sirve para describir *el mundo real*, es cierto que podemos hacer observaciones de él, como «La niña juega con la pelota» si vemos en efecto una niña realizando esta acción, no obstante también podríamos nombrar esa oración sin la que obligatoriamente ocurriera en verdad. Por tanto el lenguaje también cumple la función de expresar hechos imaginarios, ficcionales, oníricos, alucinatorios, inmateriales, surrealistas, abstractos, etc. De manera que el lenguaje se convierte en una guía directa hacia el objetivo principal de la ciencia cognitiva.

Ahora bien, para comprender cómo se lleva a cabo el proceso análogo entre el lenguaje natural y artificial, es imprescindible ayudarnos del análisis funcional. En este sistema se reconocen las palabras individualmente, posteriormente se clasifican en una especie de “superdiccionario” que contendría todas las palabras aprendidas o por aprender, (dentro del cual también se encuentra toda la información sintáctica y semántica de cada palabra), subsiguientemente se compara la palabra en cuestión con todas las demás, hasta que se encuentra con la más adecuada según lo que se requiera expresar, y así consecutivamente hasta formar una frase, luego una oración, luego una idea, etc. En una máquina la programación antes descrita es un proceso común, incluso hasta primitivo, se puede comparar con el análisis que realiza una calculadora para hacer operaciones básicas. Primero se reconoce el número de entrada, se clasifica según su ordenamiento (unidades, decenas, centenas, etc.), posteriormente se compara con los rasgos que lo preceden o lo suceden³¹.

Y aunque el ejemplo anterior resulta en primera instancia bastante ordinario, también podría utilizarse para situaciones más complejas por ejemplo la resolución de problemas como tomar «una decisión laboral o que película entrar a ver al cine», pues los pasos son los mismos, se reconoce X situación, se evalúa sus

³¹ Cfr. Ned Block. *Op. Cit.*, p.16.

características, se ordena según su jerarquía y finalmente se llega a cierta conclusión. Por tanto, sabemos que el pensamiento tiene cierto orden, que puede analizarse correlativamente a partir de sus expresiones lingüísticas.

A pesar de la evidente relación entre ambos sistemas, algunos detractores de la TCM tienen sus prejuicios arraigados mayoritariamente hacia el factor biológico, argumentando que no podemos comparar circuitos y cableados con la gran creación que es el cuerpo humano. Sin embargo, la TCM “aims for a level of description of the mind that abstracts away from the biological realizations of cognitive structures [...]”, Of course, this is not to say that the computer model is in any way incompatible with a biological approach”³².

A la fecha, esta teoría es de las más completas en tanto explicar funcionamientos cognitivos que ninguna otra teoría se atrevía a inmiscuirse, pues más que analíticas se basaban sólo en ser explicativas, como sucedía con los enfoques conductistas, que sirvieron de base para llegar a los cognitivistas.

Citando y retomando las creencias de Pablo Rychter, en su texto *Modularidad y teoría computacional de la mente en la obra de Jerry Fodor*, “el argumento de los procesos mentales puede resumirse de la siguiente manera: nuestros compromisos ontológicos deberían ser los asumidos por las mejores teorías científicas disponibles. Las mejores teorías disponibles son teorías computacionales”³³.

En el capítulo siguiente, se podrá ver más a detalle el funcionamiento de las máquinas inteligentes, su evolución y procesos análogos, cuyos objetivos han sido ser lo más cercanos a “nuestra imagen y semejanza”, hasta llegar incluso a expresar diálogos en forma oral y escrita, tal como usted y yo lo hacemos.

³² *Ibidem.* p.22.

³³ Pablo Rychter. *Op. Cit.* p.189.

Capítulo II

2 ¿Qué es la Inteligencia Artificial?

En el reciente festival de arte y ciencias *El Apleph*, se llevó a cabo un encuentro nombrado *New Creativity, Inteligencia artificial y creatividad: futuro aumentado* dentro de las instalaciones del MUAC. Las conferencias iban desde nociones médicas, educativas, computacionales, literarias, etc. y en punto de unificación era, por supuesto, la inteligencia artificial. Curiosamente, algunos exponentes partían del hecho que todos entendíamos este término sin problemas; otros más, como el investigador Rodrigo Aguilar Franco, en su plática orientada hacia la inteligencia artificial en la industria, dedicaban algunos minutos, para poder llegar a una definición sobre qué es la inteligencia artificial. Él realizó la sumatoria de ambos términos obtenidos del Diccionario de la Real Academia (RAE) y le añadió el último componente clave “Industria”, puesto a que –como hemos mencionado–, su charla iba encaminada a este rubro. La definición final quedó como *La capacidad de resolver problemas (Inteligencia), producto del ingenio humano (artificial), con maña, destreza o ingenio para hacer algo (industria)*³⁴.

La definición anterior, si quisiéramos, solamente centrarla en la inteligencia artificial (IA), quedaría entonces “La capacidad de resolver problemas, producto del ingenio humano”. Si bien, no podemos decir que sea una definición errónea del todo, es cierto que también es bastante ambigua e incluso discutible, pues “producto del ingenio humano”, no especifica realmente, a qué tipo de «producción» nos referimos, aunado a que, toda resolución de una problemática requiere de cierto ingenio.

Cabe aclarar que la señalación anterior, no es con el afán de demeritar el trabajo del colaborador previamente mencionado, ni de otros participantes, que con escasos veinte minutos, pretendían exponer temáticas que podrían discutirse días e

³⁴ Rodrigo Aguilar Franco. (31/05/2018). *La inteligencia artificial en la industria*, en Jorge Volpi (coordinador), 2° edición del El Aleph: festival de arte y ciencia. Congreso llevado a cabo en el Centro Cultural Universitario, Auditorio del Museo Universitario de Arte Contemporáneo, UNAM, México.

incluso meses enteros, razón de peso por la cual hayan omitido o bien dado una definición muy ligera sobre la inteligencia artificial.

Incluso, en este apartado, aunque el objetivo es llegar a una puntualización de qué es la IA, este tema aún en tela de juicio, muy difícilmente podría explicarse con una austera definición, puesto que se han escrito (y se seguirán escribiendo) libros enteros tan sólo para intentar comprenderla.

El inconveniente radica desde la definición de «inteligencia», si bien todos tenemos en el imaginario nociones sobre ella –y es así como podemos hacer afirmaciones de la índole *los delfines son animales muy inteligentes*; afirmar que es inteligente un niño por aprender a caminar a temprana edad e inclusive podemos encasillar a la inteligencia en múltiples tipos orientados a actividades específicas³⁵–. Ned Block, en su texto *Two Kinds of definitions of intelligence*, refiere que la “investigation of intelligence in general has been less fruitful than investigation of human intelligence. Moreover, we don’t even know for sure that intelligence of a kind radically different from human intelligence can exist”³⁶, empero de ser cierto esto, el ejemplo de los delfines sería obviamente erróneo, y no es que sea necesariamente así, sino que sigue siendo un término abstracto para nosotros.

Ante tal problemática el investigador de neuroanatomía, Luis Puellas, propone enfocarse en lo que denomina como «acto inteligente», lo cual define como “la resolución creativa de un problema”, para ello se debe pasar ya por tres supuestos mínimos. Que citaré a continuación:

- 1) En primer lugar se parte de una situación de análisis y conocimiento consciente de unos objetivos, o sea, debe haber un campo más o menos amplio de preocupación o intensión de la persona inteligente, y, dentro de ese campo, suele haber un objetivo concreto (o varios) que podemos llamar el problema, la cuestión a tratar inteligentemente. Así por ejemplo, un médico puede plantearse, dentro del objetivo

³⁵ Nos referimos al modelo propuesto por Howard Gardner en 1983, denominado como La hipótesis de las inteligencias múltiples.

³⁶ Ned Block, *Op cit.* p.13

general de sanar a un paciente, el problema particular de un síntoma resistente al tratamiento.

- 2) Igualmente debe existir una motivación, ya que el acto inteligente precede o acompaña un estado motivacional que implica el deseo, la necesidad, la urgencia de resolver de alguna manera ese problema visualizado. En una actitud más banal podemos perfectamente reconocer la existencia de un problema y no sentir deseos de darle solución –simplemente constatar que existe y ya está–. Pero el acto inteligente ha de llegar a la solución del problema. Ello implica acompañar a la selección del problema una motivación propia para lograr un cambio novedoso, tendente a proporcionarnos placer, resolver la cuestión o eliminar un daño presente o potencial.
- 3) Simultáneamente, no es posible encontrar una solución inteligente a los problemas, si no existe un modelo general de la realidad de la que formamos parte, ampliable este concepto todo lo que queramos desde el modelo de nuestro propio cuerpo hasta el modelo del Universo que nos rodea. O sea, para poder detectar la existencia de problemas y para encontrar soluciones nuevas a los problemas que existen (que son infinitos) necesitamos de alguna forma tener un modelo internalizado en nuestro interior, ya sea a nivel consciente o inconsciente, de aquellas regularidades que sabemos que se dan en el mundo y sobre las cuales nos tenemos que apoyar para poder encontrar nuevas soluciones, conjugando y combinando los datos adecuadamente. El médico del ejemplo anterior no avanzará en su empeño si carece de conocimientos fiables sobre la fisiología y la psicología del paciente y sobre las propiedades curativas de los fármacos³⁷.

Creo pertinente, atenernos a la propuesta anterior, ya que esta definición marca al acto inteligente como un proceso creativo, excluyendo a la par, aquellos métodos automatizados o bien producto de una memorización, como por ejemplo la resolución de una multiplicación simple.

Ahora bien, una vez aclarada la pauta anterior, podemos plantear los objetivos que se intentan alcanzar con las máquinas inteligentes. Y es que, desde

³⁷ Luis Puelles. Inteligencia artificial e inteligencia humana, [citado 2018/08/14], disponible en: [https://rseap.webs.upv.es/Anales/93_94/A_Inteligencia_Artificial.pdf], pp.72-73.

que nació el término *inteligencia artificial* oficialmente³⁸, se intentó llegar a un acuerdo sobre qué aspectos abordaría esta nueva ciencia. No obstante, los objetivos a abarcar han cambiado a través del tiempo, esto se debe propiamente a la creciente evolución tecnológica, de manera que los programas u ordenadores que para aquellos años se consideraban parte de la IA, ahora no se asocian con la misma.

Debido a esto en 1980, John Searle, hace una clasificación de dos grandes tipos de inteligencia artificial; la *IA fuerte* y la *IA débil* o *cautelosa*. La *IA débil*, es aquella que “nos proporciona una herramienta muy poderosa que nos permite, por ejemplo, formular y comprobar hipótesis de modo más riguroso y preciso. Empero, en la *IA fuerte*, la computadora no es solo una herramienta para estudiar la mente; más bien, la computadora programada adecuadamente es realmente una mente en el sentido de que puede decirse literalmente que las computadoras que cuentan con programas correctos comprenden y poseen otros estados cognoscitivos”³⁹, por mencionar algún ejemplo, la *IA débil* sería aquella que está encargada de resolver problemáticas muy específicas, tal como Deep Blue⁴⁰, mientras la *IA fuerte*, es aquella a la que sólo se ha logrado construir en la ciencia ficción, dotándola de cognición a nivel humano o superándolo, y a pesar de que se concibe como un tipo hipotético, las aspiraciones de éxito se mantienen vigentes en la comunidad científica.

En general, podemos definir a la inteligencia artificial, como una disciplina eminentemente tecnológica, cuyo objetivo es la emulación de los actos inteligentes, propiamente humanos, y que estos deben ser comprobables, ya sea por medio de la observación o cualquier otro rasgo que sea evidente.

³⁸ El memorable día se recuerda por la comunidad científica como la *conferencia de Dartmouth*, llevada a cabo en el año de 1956.

³⁹ John Searle. “Mentes, cerebros y programas” Margarte A. Boden (coord), *Filosofía de la inteligencia artificial*, México, FCE, 1994. p.82.

⁴⁰ Máquina diseñada en 1996, por la compañía IBM, estrictamente para jugar ajedrez –y que es mundialmente conocida por vencer a Gary Kasparov, que en ese tiempo ostentaba el título de campeón mundial del tablero.

De manera que, siguiendo las pautas de los actos inteligentes, una *IA débil*, cumple con dos, de los tres rasgos mínimos, es decir, la capacidad de analizar un objetivo, o bien, identificar “el problema” y posteriormente encontrar una solución adecuada a partir de un modelo general instaurado previamente en su programación. La característica inalcanzable, es por tanto, la motivación natural, puesto que una máquina no decide por voluntad propia resolver o no cualquier situación de conflicto, sino más bien se programa previamente para eso.

La pregunta sería entonces ¿es capaz una máquina de reproducir voluntad? las opiniones científicas en este ámbito se han dividido enormemente, si bien, puede sonar a un objetivo disparatado, se visualiza una alta posibilidad, ya que no se busca una voluntad autentica y natural, sino claramente un programa que pueda simularla artificialmente, de forma que sea imperceptible la diferencia. De acuerdo a esto, se piensa en la mente/cerebro como una analogía dual comparable al programa/máquina, así un programa contiene toda la información óptima para simular la IA, mientras la máquina, la arquitectura para reproducir el programa adecuadamente. De hecho, John Searle, afirma que a menudo se manifiesta la esperanza de que el cerebro sea una computadora digital, y que incluso, en un inicio, las computadoras, recibían el nombre de “cerebros electrónicos”⁴¹.

Asimismo para muchos investigadores, la IA, va mucho más allá de los programas y todavía más lejos de la ingeniería y la robótica encargadas de la construcción de la maquinaria. La definición más controvertida, es aquella que “considera a la IA como *la ciencia de la inteligencia en general* o, más precisamente, como la médula intelectual de las ciencias cognitivas. [...] Por consiguiente, la IA no solo debe de abarcar la psicología de las criaturas terrestres sino toda la gama de mentes posibles”⁴². Es decir, la IA, es la semilla de estudio para entendernos como seres racionales inmersos en un mundo, que sí bien, evoluciona, de igual manera mantiene un orden estructural a modo de un súper ordenador, y además,

⁴¹ John Searle, *Op. Cit.* p.103

⁴²Margarte A. Boden (coord), “introducción”, *Filosofía de la inteligencia artificial*, México, FCE, 1994. P.9

utilizar a estas máquinas inteligentes como una forma de confirmar aquellas teorías cognitivas, que por años han sido uno de los mayores retos.

2.1 Alan M. Turing: el hombre que vio el futuro

“Esto es sólo un adelanto de lo que está por venir, y es sólo la sombra de lo que será”⁴³, presagiaba Alan Turing, en un acalorado debate sostenido en *The Times* en 1948. En aquella época pensar o afirmar que una máquina podría llegar a realizar acciones de la misma manera que lo hace un humano, eran declaraciones que sólo un loco, un optimista científico, un hereje o bien, un soñador podría hacer. Turing tenía pequeñas dosis de todo lo anterior. Quién lo conoció lo describe como un ser “cohibido, reservado, tímido y de pocas palabras [sin embargo también destaca que una vez que llegabas a ganarse su confianza] era divertido, alegre, animado, estimulante, chistoso...; rebozaba entusiasmo infantil; aunque estaba siempre solo, a él mismo le resultaba molesta su enajenación social, podía ser grosero en ocasiones, irreverente, cascarrabias y hosco, pero con inocencia candorosa, así como humildad y sensibilidad”⁴⁴.

Quizá este mismo carácter le permitió ver más allá de lo que muchos hubieran considerado los límites de la inteligencia artificial. De hecho, en la comunidad científica se tiene si no por el padre de ésta disciplina, por uno de los más importantes pioneros, a pesar de haber fallecido dos años antes del nacimiento oficial de la misma, ya que abordó los principales problemas referentes a las inteligencias mecánicas –término que ocupaba– en sus estudios teóricos, permitiendo así a sus sucesores ampliar el rango de posibilidades y crear lo que en ese tiempo sólo era concebido en la imaginación de Turing.

⁴³ Leavitt, D. *The man who knew too much. Alan Turing and the invention of the computer*, (trad.) Atocha Aliseda, Phoenix , 2007, p.237.

⁴⁴ Cfr. B. Jack Copeland, “para abrir, haga clic, pulse o toque”, Alan Turing. El pionero de la era de la información. Madrid, Turner Noema, 2013, pp. 11-20.

Y si bien, la incógnita sobre las capacidades mentales en seres no humanos ya había sido tratada por otros estudiosos anteriormente. Tal como René Descartes, en su *Discurso del método*, publicado en 1637, cuyas líneas argumentan que si bien, los autómatas tienen facultades interactivas similares a las humanas, carecen de las habilidades lingüísticas propias del hombre, puntualizando así que aquello que nos hace como especie, es nuestra particular forma comunicativa⁴⁵. Nadie, hasta ese entonces había considerado la posibilidad de evaluar la inteligencia de las máquinas por una hipotética competencia lingüística, de hecho a esa fecha ninguna máquina en existencia era capaz de unificar ni siquiera una oración simple.

La visionaria mente de Turing, fue sin duda un parteaguas en la era informática y tras su gran triunfo después de quebrantar el código secreto del submarino Enigma, durante la Segunda Guerra Mundial, su nombre resonaba en las grandes instituciones, trabajando a la par de científicos de la talla de John Von Newman, quien de hecho, fue gran parte de su inspiración y el primero en leer su texto *On Computable Numbers with an application to the Entscheidungsproblem*, en abril de 1936, cuya proposición era la creación de una máquina “universal” que “consistía en una memoria ilimitada –una cinta de papel sin fin– y un lector que se movía hacia adelante y hacia atrás a lo largo de la cinta, leyendo lo que había impreso en ella e imprimiendo, a su vez, más letras y números en papel, [...], quien manejara la maquina podía hacer que esta llevará a cabo *cualquier procedimiento* que una computadora humana pudiera realizar”⁴⁶.

No obstante, su texto más afamado, ovacionado y criticado a la par llegó el año de 1950, al cual nombró *Computing machinery and intelligence*, el cual inicia con la escabrosa pregunta “¿Pueden pensar las máquinas?”⁴⁷, si bien, él mismo reconoce la fragilidad de una pregunta tan aventurada, propone una dinámica adaptada a *el juego de la imitación* para intentar resolver si una máquina podría

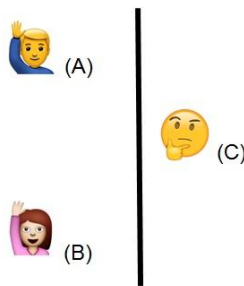
⁴⁵ Cfr. René Descartes. *Discurso del método*, [citado 2018/10/10], disponible en [<http://www.posgrado.unam.mx/musica/lecturas/LecturaIntroduccionInvestigacionMusical/epistemologia/Descartes-Discurso-Del-Metodo.pdf>].

⁴⁶ B. Jack Copeland. Alan Turing, el pionero de la era informática, Madrid, Turner Noema, 2013, p.25.

⁴⁷ Alan M. Turing, “el juego de la imitación” Margarte A. Boden (coord), Filosofía de la inteligencia artificial, México, FCE, 1994., p.53

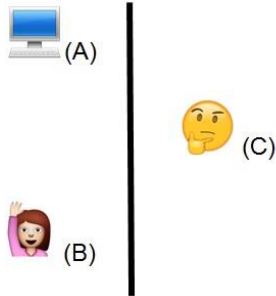
considerarse inteligente o no. Esta prueba se conoce ahora más coloquialmente como *test de Turing*.

En el juego de la imitación –explica Turing– se requiere la participación de tres sujetos, dos de ellos del sexo contrario, más un interrogador de sexo indiferente; digamos participante A (masculino), participante B (femenino) y participante C (interrogador). El objetivo, es que el interrogador defina, mediante una serie de preguntas, cuál es la participante femenina y cuál el masculino, sin embargo, para que funcione óptimamente tendrá que darse en condiciones en las cuales no afecte la imagen visual ni la auditiva, como por ejemplo, mediante a textos escritos; además de que tanto el hombre como la mujer, deben de intentar desorientar al interrogador, esperando que éste falle en su identificación.



En el test de Turing, básicamente seguiría la misma dinámica, sólo que se remplace ya sea, el participante masculino o femenino por una máquina. De ser posible, Turing se cuestiona si ¿el examinador se equivocaría con la misma frecuencia que en el juego original?, y de ser así, entonces, ¿podría decirse que la máquina es inteligente?⁴⁸.

⁴⁸ *Ibidem*, p.54.



Lejos de intentar concretar la definición de “pensar” o de “inteligencia”, se añoraba sostener si alguna máquina sería capaz de participar exitosamente en este juego, es decir, si podría llegar a poseer el lenguaje de la misma manera que un humano.

Si bien, las críticas anticonductistas no se hicieron esperar, puesto que la prueba en cuestión está basada en un sistema que engloba considerablemente los aspectos mentales al comportamiento dado, y si bien, es cierto que no podemos reducir la inteligencia en términos solamente de conducta, puesto que, incluso los partidarios de esta corriente tienen en cuenta que, de hecho, alguien –o algo– puede poseer inteligencia aun si nunca la ha podido manifestar explícitamente.

Por otro lado, Turing explica que es consciente de que las capacidades entre la máquina y el hombre, no son igualitarias y de que muy probablemente la máquina esté en desventaja incluso con sus habilidades superiores, como en la rapidez matemática, puesto que el investigador podría dirigir una pregunta hacia este rubro, esperando ver la exactitud y velocidad de respuesta de ambos participantes. Sin embargo, el hecho de evadir la respuesta, tardar más tiempo en contestar o bien fallar intencionalmente, son también soluciones posibles que la máquina podría emitir de manera válida, y que sin duda tendrían una mayor valía que responder acertadamente la respuesta numérica, ya que no hay que olvidar que el objetivo final programado es “engañar”.

Otro rasgo a destacar es que no se aclara si el examinador debe ser informado o no sobre este nuevo factor, el objetivo a definir es sí la máquina podría cumplir satisfactoriamente la tarea de engañar al interrogador, de la misma manera

que lo haría un humano; es decir, si el investigador falla o presenta mucha dificultad para la identificación correcta en diversas ocasiones, entonces podremos afirmar que la máquina es inteligente. Empero, al no aclarar la especificación de la conciencia del juez al respecto de la participación no humana; o aún más alarmante, la figura de él mismo, es decir, ¿debería ser un juez ingenuo tecnológicamente hablando?, o bien, ¿un ingeniero en programación?, no debe sorprender que los resultados no sean 100% homogéneos en todos los casos.

Si bien es cierto que todas estas indeterminaciones recaen en debilidades en la prueba, también es verdad que a partir de que Turing realiza este texto, parece evocar un reto científico, *crear una máquina que sea capaz de pasar tal prueba*. Aunado a las cuestiones filosóficas sobre si realmente una máquina pudiese compartir nuestro lenguaje enteramente, si dejáramos de ser los únicos seres lingüísticos por excelencia, si la inteligencia es parte del cerebro, si la mente es materia y es entonces capaz de reproducirse artificialmente, etc. “Según Hodges, Turing fue más un filósofo que un matemático, lo que explicaría su interés por los problemas de la lógica matemática. Tal vez sin ser consciente de ello Turing contribuyó a crear los fundamentos teóricos de la computación antes de que el ordenador fuera una realidad tangible”⁴⁹

2.2 El reto de la programación

Cuando Benjamin Franklin pronunció su famosa frase *Man is a tool making animal*, evocó toda una historia evolutiva, ésta rememora el momento en el que el hombre descubrió que algún artefacto ajeno a sí mismo podría servirle para cazar, alimentarse o sobrevivir en las oscuras cavernas prehistóricas; al tiempo, la misma frase resume la elaboración de aquellas trivialidades para facilitarnos pequeños detalles, como una cuchillo al cortar nuestra carne cualquier sábado por la tarde; y a la par, también nos exhorta a pensar en los más importantes y avanzados inventos

⁴⁹ Rafael Lahoz-Beltrá. *Turing la mente que inauguró la era de la computación*, España, RBA, 2017, p.22.

tecnológicos; en aviones, en cohetes espaciales, o en esta pequeña máquina en la que tecleo cada una de las ideas propuestas en este texto.

Y es que, en pocas palabras, el hombre en lugar de adaptarse a su entorno, él adapta el entorno según las necesidades que crea convenientes. Esta particularidad si bien, no es propia de los seres humanos, puesto que ciertas aves construyen a lo alto su nido, los topos crean túneles subterráneos e incluso las pequeñas hormigas diseñan elaborados pasajes; todos actuando en un beneficio para su supervivencia; lo innegable es que el hombre se ha valido de todos sus saberes para formar y reformar cada día al mundo para sí mismo, en grados inimaginables.

Y es que desde la llegada de la primera revolución industrial, hasta nuestros días, la búsqueda por el mejoramiento se centraliza en las máquinas. La preocupación y ocupación humana más trascendente es crear nueva tecnología o bien en adquirirla. De manera que no es de extrañar, que por disparatado que hubiera parecido en un inicio imaginar un posible lenguaje para comunicarse con las máquinas, hoy es una realidad. Así pues, la historia de la programación informática, no es más que la historia de cómo el hombre logró comunicarse con las máquinas.

Crear y aprender una nueva forma comunicativa no era tarea fácil, pero la humanidad ya tenía la experiencia lingüística para entender la formación de una lengua, lo cual ayudó a recrear analógicamente un sistema comunicativo para programar a las máquinas. De hecho si comparamos la historia de la comunicación humana y la historia de la programación, saldrían similitudes a diestra y siniestra.

Por ejemplo, sabemos que antes de que la palabra escrita existiera, los registros más antiguos de los que se tiene conciencia son aquellos relacionados a códigos numéricos. De modo que “en un principio los hombres empiezan a contar puesto que es necesario saber lo que se tiene y lo que se puede cambiar, [...]”,

usarán las piedras, los dedos, muescas en bastones, nudos en una cuerda, etc.”⁵⁰ Así pues, no es de extrañar que las primeras máquinas se basaran en sistemas numéricos. Por ejemplo, las calculadoras astronómicas, que permitieron elaborar calendarios incluso 3000 años antes del descubrimiento de América y durante la edad media Gerbert de Aurillac intentó mecanizar un ábaco⁵¹.

Es preciso entender esta paulatina evolución comunicativa de las máquinas, por lo que en el apartado siguiente ahondaremos cronológicamente en aquellas pautas tecnológicas más importantes y primeras máquinas, que hicieron posible cuestionarnos si la mente es materia o abstracción, si es posible reproducir un cerebro y si una máquina es capaz de dominar el tesoro del lenguaje humano.

2.3 La evolución de las máquinas inteligentes

Si recordamos brevemente, en el apartado “principales exponentes de las teorías del lenguaje y pensamiento” contenido en el primer capítulo, las aportaciones primigenias o al menos de las que tenemos registro, fueron expuestas por pensadores grecolatinos, más específicamente por Aristóteles. Curiosamente y “aunque parezca inverosímil, las raíces de la inteligencia artificial y, por ende, de las ciencias de computación, son tan profundas que se remontan a la antigua Grecia”⁵², de hecho se tiene justamente a Aristóteles por precursor de la misma.

Si bien es cierto que hacia el año 300 a.C. Aristóteles contenía tratados de lo más diverso que uno pueda imaginar, los temas iban desde lo metafísico, filosófico, estético, político, retórico, científico, ético, astronómico, biológico, lógico, etc.; y que muchos de los mismos, siguen siendo las bases de las ciencias actuales y se encuentran íntimamente vinculados. Efectivamente, esto no es coincidencia, ya que la construcción de pensamiento se basa en la suma de proposiciones, mediante la

⁵⁰ Shirley Rioja Morales, *Historia de los números*, [citado 2018/10/5] disponible en [<https://es.scribd.com/document/317797491/Historia-de-Los-Numeros12>].

⁵¹ Cfr. R. Martínez, A. García-Beltrán *Breve historia de la informática*, Madrid, División de Informática Industrial ETSI Industriales – Universidad Politécnica de Madrid, 2000, p. 2.

⁵² Ignasi Belda, *La inteligencia artificial de los circuitos al conocimiento*, Navarra, RBA, 2017. p.15

lógica, es decir, conforme silogismos, que son la semilla de la lógica moderna, y en el cual se cimientan todas las estructuras de la inteligencia artificial, reproduciendo este sistema mediante ciertas reglas y técnicas, que cada día evolucionan intentando asemejarse más a las humanas.

Ahora bien, las ideas sobre “otros” seres pensantes, capaz de imitar y competir con la sabiduría humana es igual de antigua, de hecho ya existía durante ese periodo el término *autómata* y muchas son las historias literarias donde se plantean estos “seres”, por ejemplo, en la célebre *Ilíada* de Homero, cuya descripción advierte de “sirvientes mecánicos dotados de inteligencia y contruidos por Hefesto, el dios de la metalurgia”⁵³.

Tan sólo un siglo después, Ctesbio de Alejandría, antiguo ingeniero y científico versado en los trabajos aristotélicos y al que se le atribuye ser el precursor de la neumática, construyó la primera máquina programada hidráulicamente, denominada Clepsidra o reloj de agua, el cual “tenía mayor precisión que cualquiera de los relojes anteriores o posteriores, –y que no fue superada hasta que en el siglo XVII el astrónomo y físico holandés Christian Huygens inventó el péndulo”⁵⁴– está máquina se tiene por la precursora de la inteligencia artificial. No obstante, mucho ha cambiado desde esa fecha, las evoluciones tecnológicas han dado grandes pasos, las aspiraciones científicas cada día son mayores y lo que antes era lo más innovador ya no lo es más.

Entender estos cambios es de suma importancia, pues para entender el presente no hay otro camino que mirar al pasado. En celebre científico Stephen Hawking decía que “La inteligencia es la capacidad de adaptarse al cambio” y así en este apartado, se pretende dar un breve recorrido de aquellos inventos más trascendentales y que dieron forma a todas aquellas máquinas con IA que hoy

⁵³ Carmen P. Flores. “Los Robots ¿una amenaza para los trabajadores?”, *The economy journal*, sección histórico, [citado 2018/10 /10], disponible en [<https://www.theeconomyjournal.com/texto-diario/mostrar/594740/robots-amenaza-trabajadores>]. / Homero, *La Ilíada*, Canto XVIII, verso 410, Lurnna Ediciones, p.663.

⁵⁴ Ignasi Belda, *Op. Cit.* P. 17.

conocemos y que forman parte de nuestra vida directa o indirectamente a cada minuto.

Después de Ctesbio y durante muchos siglos, se presentó de múltiples formas cuestionamientos sobre si la inteligencia era propiamente humana o si era posible encontrar seres automatizados consientes, sabios e inteligentes, no obstante fue hasta el siglo XX, en el que se da un *boom* científico experimental, en buena medida por el contexto bélico y se empezaron a construir máquinas más elaboradas y que paulatinamente reproducirán las antiguas leyes de la lógica aristotélica.

Pese a que un siglo previo las ideas ya estaban puestas sobre la mesa, por ejemplo en 1835, Babbage, un genio adelantado a su época, ideó su *máquina analítica*, la cual “puede considerarse el antecedente directo del ordenador actual”⁵⁵. Por desgracia, esta máquina tan sólo se quedó en el imaginario teórico, ya que era inasequible tecnológicamente hablando para aquellos años, debido a su complejidad y por el inasumible gasto que requería construirla. Incluso el gran físico e ingeniero Howard Aiken (1900-1973) afirmó en una ocasión que “si Babbage hubiera vivido setenta y cinco años más tarde, [él] sería desempleado”⁵⁶, pues no fue hasta estos años que sus ideas empezaron a materializarse. Así sus visionarias ambiciones dejaron para los próximos científicos la posible utilización de tarjetas perforadas, las cuales se entrelazaban mecánicamente. Aunado a las nociones de la implementación de memoria de los dispositivos, actualmente esto se considera uno de los aspectos más importantes a considerar en la elaboración y adquisición de una computadora, celular, tableta o cualquier dispositivo electrónico.

Posteriormente en 1854, los matemáticos George Boole y Augustus de Morgan, dieron una visión renovada. Boole, desarrolló el álgebra booleana, base de la aritmética computacional moderna, mientras De Morgan realizó un “sistema de

⁵⁵ R. Martínez, A. García-Beltrán, *Op. Cit*, p.4

⁵⁶ Marco Casella, Historia y evolución de la inteligencia artificial, libro electrónico, ISBN: 9786050369229, 2015, s/p.

reglas que permiten expresar, manipular y simplificar problemas lógicos que admiten dos estados, verdadero o falso, por procedimientos matemáticos”⁵⁷.

El ingeniero mecánico Herman Hollerith, siguiendo el camino ya trazado por Babbage, diseñó un sistema a base de tarjetas perforadas electrónica, cuya finalidad era realizar operaciones aditivas básicas e imprimir los resultados de las mismas, ésta sirvió para llevar a cabo el censo en Rusia, Canadá y Reino Unido durante 1890. Y en 1911, funda Computing Tabulating-Recording Machine Company, considerada la precedente de la afamada IBM, tras ser reorganizada por Thomas J. Watson.

Un año después, el 23 de junio de 1912, para ser exactos, nace el que será la mayor figura reconocida hasta la fecha por sus aportaciones tanto filosóficas como científicas en el ámbito de la inteligencia artificial. Alan M. Turing, al que por gran trascendencia e importancia le hemos dedicado previamente un apartado completo, fue, como hemos visto, un parteaguas, introduciendo su teórica máquina universal y su test para definir la inteligencia.

A la par, durante estos años, los dispositivos comienzan a ser electromecánicos, lo cual les aporta mayor eficiencia y rapidez, y los aparatos análogos caen en desuso como ocurrió con el analizador analógico de Vannevar Bush creado en 1930, que fue desplazado por las innovadoras máquinas de cálculo, cuya formación consistía en relés telefónicos, como por ejemplo la Mark I, construida por Howard Aiken durante los años de 1937 y hasta 1944, se cree que de hecho Aiken, pudo haber sido desempleado como bien lo decía al recordar a Babbage, pues unos tres años antes de terminar su máquina, “el ingeniero Konrad Zuse, realizó en Alemania un ordenador automático que, además, utilizaba una representación completamente binaria. Sin embargo la máquina de Zuse, conocida como Z3, fue destruida durante los bombardeos de los aliados en Alemania”⁵⁸.

⁵⁷ Ignasi Belda, *Op. Cit.* 24.

⁵⁸ Marco Casella, *Op. Cit.* s/p.

Así, Mark I, conocida también como Harvard Mark I, por haber sido diseñada en dicha institución, financiada por la empresa IBM, tenía un tamaño descomunal, abarcaba toda una gran habitación, medía 15,5 metros de largo, 2,40 de alto y unos 60 centímetros de ancho aproximadamente. “Podía realizar todas las operaciones aritméticas básicas y tenía secciones especiales para calcular funciones matemáticas tales como logaritmos y senos. Aunque se le denominó calculador, podía tomar un número limitado de decisiones por lo que se podía considerar, en realidad, un ordenador”⁵⁹. Como hemos mencionado, las primeras construcciones fueron pensadas con finalidades bélicas, y ésta no fue la excepción, pues se ocupó en gran medida para hacer mediciones balísticas, en el diseño de buques marítimos, la fuerza aérea y en la comisión de energía atómica. La rapidez era un factor vital durante la guerra, y esta máquina podía resolver operaciones básicas en un rango de 3 a 5 segundos aproximadamente, dependiendo de la complejidad. Sin embargo en 1947, se construyó una máquina similar pero de mayor velocidad, nombrada Mark II, esta vez financiado por la marina de los Estados Unidos.

A la par, el matemático Norbert Wiener junto con su colaborador Julian Bigelow, ya llevaba a cabo sus estudios sobre la implementación de sistemas antiaéreos, cuyo logro era dar “información sobre el objetivo móvil, captada para el radar y elaborada para el ordenador, tenía efecto retroactivo modificando el eje de puntería del cañón. En el año de 1943, se publica su artículo en el cual describe como este sistema funciona con palabras claves como: fin, elección, objetivo, etc. y cómo era capaz de modificarse partiendo de factores como la altura, la rapidez, velocidad del viento. Este peculiar trabajo le ganó el nombre del padre de la cibernética y es también el primero en incluir palabras con sentido en una máquina.

No obstante, se cree que el gran salto tecnológico fue la implementación de la electrónica, en 1939 el profesor de la universidad de Iowa, John Vincent Atanasoff y su compañero Clifford Berry, fueron los pioneros en esta rama, al construir su máquina de calcular ABC, por sus siglas en inglés de AtanasoffBerry Computer, la cual “estaba basada en el uso de tubos de vacío y operaba en binario. Su objetivo

⁵⁹ R. Martínez, A. García-Beltrán, *Op. Cit.* p. 7

era encontrar una herramienta que ayudara a los estudiantes de post grado a resolver largas y complejas ecuaciones diferenciales. No estaba preparada para ser programada por lo que no puede considerarse realmente un ordenador”⁶⁰. De igual manera, no pretendía el cálculo universal, como la construida durante los años de 1943 a 1946 para el ejercito de los Estados Unidos, es decir la célebre ENIAC, (Electronic Numerical Integrator and Calculator), desarrollada por el ingeniero John Presper Eckert y el físico John W. Mauchly. Hacer un recuento de las máquinas más importantes y no incluir a ésta, sería un total desacierto, ya que si bien es cierto sus funciones no eran innovadoras, su velocidad de acción era realmente magistral, muy superior a cualquier máquina electromagnética y tan solo “una hora de trabajo en la ENIAC era equivalente a una semana de trabajo de la Mark I”⁶¹. Era lo más cercano a una máquina universal de Turing por aquella época, el más grande de su tipo, tanto en tamaño como en avances, y no es de extrañarse, si tomamos en cuenta que el consultor del proyecto, no fue otro sino el inspirador y maestro de Turing, John von Newman, escritor de uno de los textos más trascendentales en la historia de la computación, el *First Draft*, en 1945, y en cuyas páginas se lee según los modelos simbólicos de McCulloch y Pitts, cómo “un ordenador en la memoria interna del cual son depositados no solo los datos, sino también las instrucciones para manipularlos” cosa realmente innovadora, no obstante el primer ordenador que ya contaba con este sistema fue el realizado en 1949 por Maurice Wilkes, nombrado *Electronic Delay Storage Automatic Calculator* o por sus siglas EDSAC. Y un año después en Estados Unidos de igual manera se construyó el EDVAC (*Electronic Discrete Variable Automatic Computer*), el cual si ya costaba de los estudios de Newman.

Evidentemente estos años fueron de gran auge científico entorno a los avances computacionales, de igual forma en 1949 se construyó el primer ordenador con sistema binario, es decir el BINAC (*Binary Automatic Computer*). Y justamente

⁶⁰ *Ídem*.

⁶¹ Marco Casella, *Op. Cit.* s/p.

durante ese periodo se empezó a expandir los usos tecnológicos. Estos avances sí bien se seguían desarrollando con usos militares, de igual manera, la colaboración de estos equipos científicos, como los liderados por Newman, abren paso a su utilización académica, y en 1951 los usos también comenzaron a ser comerciales, primero en empresas privadas como el ordenador UNIVAC I y posteriormente, la súper empresa IBM que había invertido durante años a estos estudios, comercializó en 1953 su IBM 701, fabricando tan sólo 19 unidades.

A partir de este hecho histórico, los cambios y mejoras se llevaron a cabo cada vez más velozmente, entrando casi en una especie de competencia electrónica, quién podría construir mejores máquinas, quién más veloces, quién más accesibles al público (a pesar de que todavía su público se basaba en grandes empresarios mayoritariamente). De manera que los grandes avances de aquel entonces como se considera el ENIAC, formados por válvulas electromagnéticas de vacío se conciben la primera generación.

Actualmente hay cinco generaciones, y sí bien todos los avances desde ese entonces dados son dignos de destacar, pues han permitido diseños más óptimos como en la segunda generación (1956-1964) al remplazar las válvulas de vacío por transistores o la implementación de discos metálicos que permitían almacenar hasta 5 megabytes de datos, mientras las unidades de venta sobrepasaban las 12 000 piezas en menos de 10 años; la tercera generación (1965-1971) en la que los costos fueron realmente accesibles, que de hecho los comercios regulares o bien una familia clase media alta podía hacerse de un computador. Se le añaden los chips o circuitos integrados y el microprocesador, cuyo objetivo era desentrañar mejor los programas, que hasta la fecha se mantiene estos principios en las máquinas más avanzadas. En la cuarta generación (1972-1980) se perfecciona el uso de los chips, y es también conocida como la generación micro, por su objetivo de realizar computadores más prácticos, se elabora el uso de computadores personales (PC) y como era de esperarse los costos de elaboración y por tanto de ventas bajaron todavía más, mientras estas últimas incrementaban, prácticamente no se necesitaba más ser rico para tener una computadora. Y si en la cuarta generación

era todo un logro haber llevado una computadora a prácticamente cada hogar, en la quinta generación (1983-2017), fue todo un impacto llevar un computador a todos lados, con la fabricación de las computadoras portátiles (laptop), la empresa IBM fue la primera en este visionario avance, mientras corre a toda prisa la microelectrónica, se construyen tabletas electrónicas y finalmente se fusionan los usos de telecomunicación, dando como resultado pequeños aparatos que en la palma de una mano pueden ser computadoras, teléfonos, televisores, entre otras cosas. Justamente nos referimos al uso de celulares.

Si bien, mi lector podrá darse cuenta inmediatamente, el gran esmero que se presenta en tanto en la primera generación de ordenadores, así como en la prehistoria computacional, no es más porque las bases, como podrá intuir siguen siendo prácticamente las mismas, sólo que con extraordinarias mejoras. Asimismo los primeros lenguajes computacionales e implemento de IA surgen desde aquella lejana época.

2.4 La máquina innata y la artificial: Una analogía en proceso

Seguramente alguna vez ha escuchado decir algo como “el cuerpo humano es la máquina más compleja que existe”, pues de hecho, tal vez tengan razón. Una máquina según el diccionario de la real academia de la lengua (DRAE) se puede definir como un “Conjunto de aparatos combinados para recibir cierta forma de energía y transformarla en otra más adecuada, o para producir un efecto determinado”⁶².

De manera que cuando uno es niño aprende que $2+2 = 4$, o que la palabra “mamá” consta de una sucesión de letras que adquieren el significado de una persona en particular, etc. está programado su *máquina innata* de cierta forma. También sabemos que necesitamos un sistema que acumule toda la información, se almacene, se divida en categorizaciones y se encuentre disponible para nuestro

⁶² Máquina, DRAE (Diccionario de la Real Academia de la lengua Española), [citado 2018/10/2], disponible en <http://lema.rae.es/drae2001/srv/search?id=yB4dZFMawDXX2bD019Y3>].

uso. Como recordaremos esto tiene que ver con el diseño óptimo chomskiano. No obstante, una máquina de metal no nace, por lo tanto carece de ese innatismo que postula Chomsky; era preciso crearlo.

Si pensamos en el lenguaje de las máquinas, es preciso entender una división puntual, una vertiente refiere al tipo de lenguaje que se ocupa para habilitar una programación general dentro de la máquina, la otra vertiente es aquella relacionada a cómo se implementó y se diseñó ciertos modelos computacionales que podían entender, codificar y reproducir el lenguaje natural. Cabe señalar que la segunda es posible únicamente y gracias a la primera, y ésta a su vez permite que la otra tenga sentido, es decir son prácticamente complementarias.

Los lenguajes de programación, son una serie de instrucciones para que un ordenador produzca una acción con diversos datos. Los primeros lenguajes tienen su nacimiento en el año de 1950, para este tiempo, como hemos visto en el apartado anterior, ya estaban planteadas las bases más importantes de la informática. En ese mismo año Turing ya expresaba sus preocupaciones sobre las máquinas dotadas de inteligencia en su juego de la imitación. Y fue el año en el que también surgió un compilador de lenguaje, nombrado A2 (tras fallar los intentos de un previo nombrado A1), desarrollado precisamente para la UNIVAC, este “se suele entender como un lenguaje de programación de propósito general, un lenguaje orientado a la selección y provisión de expresiones del máximo poder lógico, entre aquellos lenguajes que utilizando las técnicas de optimización habituales consiguen compilaciones que proveen un eficiente código máquina”⁶³.

A partir de ahí y a la par que la evolución de las máquinas, los lenguajes de programación fueron cada vez más complejos, lo que permitió una gran mejoría en su aprendizaje. Si hiciéramos una lista detallada de todos estos lenguajes necesitaríamos un capítulo entero pues prácticamente cada año y cada equipo de trabajo desarrollaba uno nuevo. Esa puntualización aunque interesante, creo

⁶³ R. Martínez, A. García-Beltrán, *Op. Cit.* P 10

conveniente no desarrollarla, pues el objetivo que nos compete es la implementación del lenguaje natural.

Sin embargo llegar a este proceso no es cosa fácil. Hablar de IA, no es simplemente atenernos a la reproducción del lenguaje natural, de hecho el estudioso en la materia Ignasi Belda, considera al menos cinco ramificaciones de la inteligencia artificial: la búsqueda, el aprendizaje, la planificación, el razonamiento automático y finalmente el procesamiento del lenguaje natural. Considero lo más adecuado atenernos a esta clasificación, pues nos dan una excelente pauta para identificar las unificaciones y disimilitudes entre lo que hemos llamado la máquina innata y la superficial. Así también veremos, como cada una se va complementando con la siguiente rama.

La búsqueda

La búsqueda está íntimamente relacionada con los conceptos de inteligencia dados en un principio, a esta estrategia de búsqueda también se le conoce en la IA como heurística y es “aquella que utiliza un conocimiento específico del problema más allá de su definición en estados y acciones con el objetivo de hallar la solución de la forma más eficiente”⁶⁴.

Prácticamente todas las máquinas computacionales a esa fecha contaban con tal habilidad (unas más desarrolladas que otras), la mayoría en relación a resoluciones numéricas, aunque hoy en día nos puedan parecer simples calculadoras de grandes dimensiones, la IA sustenta sus principios en esta serie de problemas, el paso de estar en un estado A y encontrar el modo de llegar a C, pasando por B.

⁶⁴ Sergio Parra y Marc Torrens, *la inteligencia artificial. El camino hacia la ultrainteligencia*, España, RBA, 2017, p. 77.

En esta sección, también se incluyen la búsqueda a «problemas combinatorios», que es “aquel cuya solución está formada por distintos elementos que pueden combinarse entre sí y dar lugar a un espacio combinatorio”⁶⁵.

Un hombre puede realizar en segundos una búsqueda combinatoria sin mayor problema, digamos que usted encuentra por la calle a un compañero de la universidad, al que por cierto tiene varios años que no ha visto y éste le pregunta si sabe algo de una tal Ana. Su cerebro inmediatamente comenzará a realizar una búsqueda combinada en segundos, primero que nada se atenderá a localizar a la persona en cuestión en dicha universidad por ser lo más lógico; de ahí posiblemente a cierta área de estudio; desechará a los estudiantes hombres; quizá relacione a las mujeres que se relacionaban más a menudo con el compañero que acaba de encontrar; de verse en dificultades quizá pida más información al respecto, como si ella era de tal o cual forma física; etc. y ¡eureka!, usted ha recordado a Ana.

Una máquina trabaja de cierto modo muy similar en estas búsquedas, los sistemas informáticos de detección de rostros, básicamente siguen los mismos patrones o bien, en una partida de ajedrez por computadora, la máquina detectará una cierta jugada, buscará una serie de posibles soluciones contemplando todas las piezas de dicha jugada, y así elegirá hacer un movimiento en vez de otro.

El aprendizaje

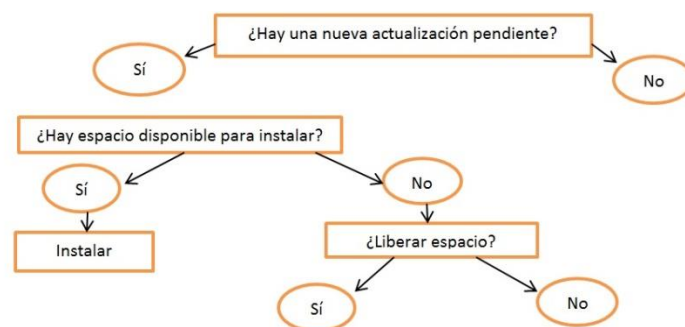
En tanto el aprendizaje, es aún más complejo, sabemos que los humanos aprendemos bien por las enseñanzas ya sea de nuestros padres, maestros u otros allegados, pero de igual manera se dan los aprendizajes empíricos, los cuales están vinculados a las experiencias en un ambiente natural a base de prueba y error. Así por ejemplo, “un niño puede reconocer que los vasos de vidrio se rompen pero los de plástico no lo hacen. Tras observar varias veces el mismo fenómeno, comprenden que los primeros están hechos de un material distinto que los

⁶⁵ Ignasi Belda, *Op. Cit.* p.21.

segundos”⁶⁶, a esto también se le conoce como aprendizaje inductivo, es decir que va de un hecho en particular a un general, de manera que sí el niño ha aprendido que un vaso de vidrio se rompe a diferencia de uno de plástico, induce que lo mismo pasará con cualquier objeto de dichos materiales.

En una máquina a diferencia de un profesor, tendríamos a un programador, que con base a un lenguaje de programación como el A2, puede especificar ciertas tareas a cumplir o almacenar información necesaria para la resolución de un problema combinatorio, pero ¿cómo podríamos enseñar a una máquina?, muchos ingenieros a lo largo de la historia se plantearon esta problemática, y para su resolución se han desarrollado diversos métodos.

A este subcampo de las ciencias computacionales se le conoce como *el aprendizaje de las máquinas o automático*, proveniente del inglés *machine learning*, y “aspira a crear máquinas como lo hacen los niños, es decir, por la inducción de principios generales a partir de observaciones concretas de hechos de su entorno”⁶⁷. Una de las técnicas más usuales para la resolución de dichos problemas, es la que se ha denominado como *árboles de decisión*, los cuales constan de datos ordenados jerárquicamente entrelazados y los cuales llevan a ciertas resoluciones dependiendo del análisis que se obtenga en los mismos. Un ejemplo simple podría ser el siguiente:



Si bien, es un proceso eficiente de aprendizaje simple, no es el único método del que se han valido las máquinas para evaluar situaciones y así hacer una toma

⁶⁶ Sergio Parra y Marc Torrens, *Op. Cit.* p. 105.

⁶⁷ *Ibidem*, p. 106.

de decisión automática. En la IA, el gran logro ha sido el nombrado como *redes neuronales*, es decir una programación que intenta simular el funcionamiento del cerebro humano, según los conocimientos que tenemos del mismo. Así, sabemos que la información se almacena en las neuronas y que estas a su vez están conectadas entre sí, compartiendo información en varias direcciones, no obstante, algunas conexiones tienen mayor prioridad que otras, y por tanto también adquieren valores jerarquizados. Las computadoras más avanzadas trabajan de esta manera, organizando diferentes informaciones que se agrupan por parentescos y que se jerarquizan. De igual manera se han explorado otros mecanismos de aprendizaje, como las reglas de asociación, las máquinas de vectores de soporte, algoritmos de agrupamiento o redes bayesianas. Así, a mayores mecanismos de aprendizaje, mejor es su funcionamiento y mayor similitud tendrá con el cerebro humano.

La planificación

Siguiendo la pauta marcada, la siguiente rama comparativa es la planificación, “esta capacidad ha acompañado al ser humano desde tiempos inmemorables y, de hecho, es la que ha permitido su supervivencia a lo largo de la historia”. En un proceso de planificación intervienen ciertas variantes, algunas de ellas se pueden modificar, mientras otras no, según sea su importancia para que el plan se lleve a cabo. Esto si bien requiere, como en el caso anterior una valoración jerárquica y toma de decisiones con orden lógico, la diferencia sustancial es que no tiene experiencia o conocimientos previos, por ejemplo, digamos que usted nunca ha ido a casa de sus suegros que viven en otra ciudad, si usted fuera llevado de la mano de su pareja un par de veces y aprendiera a reconocer el camino tanto de ida como de retorno, sería evidente el aprendizaje, sin embargo si por circunstancias ajenas tuviera usted que llegar a ese mismo lugar, sin tener el apoyo de ningún guía y solamente valiéndose de la dirección en cuestión, entonces podría entrar en un proceso de planificación, en el cual evaluaría las posibles rutas, quizá tomaría en cuenta factores como rapidez, seguridad, comodidad, etc.

En la IA se planteó una idea similar, se le conoce como TSP (*Travelling Salesman Problem*), o bien en español como “el problema del viajante”, fue formulado por primera vez en 1930 aunque de una manera un tanto somera, pues tal proceso aún resultaba bastante complicado para la tecnología del momento. Un segundo periodo entre los años 50 y 60, retoma el dilema y cobra popularidad en la comunidad científica. La cuestión es elaborar una ruta que consta de un número X de ciudades, por las cual debe pasar un viajero comercial, intentando que el número final de kilometraje sea el menor posible y preferentemente sin repetir ciudades.

Hoy en día, gracias a estos primeros postulados existen un indeterminado número de aplicaciones que funcionan como asistentes de planificación, que pueden desde recordar simplemente fechas importantes o bien, las más elaboradas que pueden tener diversas funciones como hacer comparativas similares al problema del viajante, además de añadir recomendaciones de hospedaje, transporte, alimentaciones, etc.

El razonamiento automático

Quizá el tema más controversial en la inteligencia artificial, aquel que ha dado pie a grandes discusiones filosóficas y que ha servido como hilo conductor de muchas novelas y filmes de la ciencia ficción. La pregunta clave que formuló hace más de 50 años Turing y que sigue levantando entrecejos en la comunidad científica ¿puede una máquina pensar?

En el año de 1965, esta pregunta resonó más fuerte que nunca, la causa fue el trabajo en conjunto de dos grandes mentes, el economista Herbert Simon y el ingeniero Alan Newell, durante la memorable conferencia de *Dartmouth Colleague*. Su programa de ordenador *Logic Theorist*, cuyo objetivo era demostrar complejos teoremas lógicos matemáticos, removi6 todas las áreas científicas y no científicas, de hecho muy posiblemente las teorías de pensamiento computacional, tienen mucho que ver con este proyecto y efectivamente no es una casualidad que la

época dorada de la ciencia ficción se encuentre justamente ubicada a mediados del siglo XX.

Este fue el primer programa que simulaba características propias del hombre y “según la influyente filósofa Pamela McCorduck, *Logic Theorist* es la prueba de que una máquina puede ejecutar tareas consideradas inteligentes, creativas y únicamente realizables por un humano”⁶⁸. Trabajaba con “sistemas simbólicos”, es decir sistemas diseñados matemáticamente para dar sentido a expresiones no convencionales, partiendo de axiomas y de reglas de derivación para la construcción de teoremas. El ejemplo clásico⁶⁹ es el siguiente:

Premisa 1: Sócrates es un hombre

Premisa 2: Todos los hombres son mortales

Regla de derivación: Sócrates es mortal

En donde:

A: Sócrates

B: Hombre

$A \rightarrow B$ (= Sócrates es un hombre)

C: mortal

$B \rightarrow C$ (=los hombres son mortales)

Aplicando la regla inducimos que:

Si $A \rightarrow B$ y $B \rightarrow C$, entonces $A \rightarrow C$

Desde entonces, esta rama sigue dando mucho de qué hablar y los avances como era de esperarse han sido progresivos, de hecho actualmente los sistemas más complejos pueden intuir información incompleta a partir de intuiciones lógicas

⁶⁸ Ignasi Belda, *Op. Cit.* p.26

⁶⁹ Cfr. Sergio Parra y Marc Torrens, *Op. Cit.* p. 48.

o bien, estipular nociones contradictorias. Este proceso se le conoce como lógica difusa, cuyo funcionamiento puede retomar dos valores aleatorios pero con cierta conexión contextual.

Y pese a que en la comunidad científica aun haya división entre si este tipo de razonamiento artificial, tiene o debiera tener la misma valoración que el humano al trabajar de una manera muy afín, lo cierto es que su utilidad práctica ha llegado a todas las industrias, desde medicinales hasta lúdicas.

El procesamiento de lenguaje natural

Para la inteligencia artificial, no hay mayor reto que entender y reproducir el lenguaje natural, cada día miles de ingenieros, lingüistas, programadores, diseñadores, etc. trabajan para hacer esto posible.

Si bien, para muchas personas esto pueda sonar cuasi apocalíptico por todas aquellas historias de ciencia ficción, que bien pueden tener mucho más que coherencia, para los allegados a esta rama, representa un avance más que significativo, significa llegar al punto sin retorno, o como se ha denominado en el área de la IA “el periodo de singularidad”. Pero ¿por qué el lenguaje es considerado como el punto de quiebre en la barrera hombre- máquina?; y es que como bien estipula Heidegger “el lenguaje es la casa del ser. En la morada que ofrece el lenguaje habita el hombre”⁷⁰, es decir, todo lo absolutamente humano se enumera, se recuerda, se almacena, se crea o se imagina mediante al lenguaje.

Este gran desafío no implica simplemente en transliterar sonidos por ciertos fonemas o signos escritos, sino de crear una máquina que comprenda, independientemente del idioma, acentuación, jerga o cualquier otra característica, al ser humano. De manera que la máquina sea humanizada, asimismo el lenguaje

⁷⁰ Gustavo Cataldo Sanguinetti, *Hermenéutica y topología en carta sobre el humanismo de Martin Heidegger*. Rev. filos. [Online] 2006, vol.62 [citado 2019-04-19], pp.59-72. Disponible en [https://scielo.conicyt.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0718-43602006000100004&lng=es&nrm=iso>. ISSN 0718-4360. <http://dx.doi.org/10.4067/S0718-43602006000100004>]

articulado que por millones de años sólo ha sido alcanzado por nuestra especie, no lo sería más. La famosa frase “los límites de mi lenguaje son los límites de mi mundo” del filósofo Ludwig Wittgenstein, tendría una nueva resignificación.

Los primeros avances en este rubro fueron realizaos entre los años de 1964 y 1966, con el nacimiento del programa *Eliza*, desarrollado por el ingeniero Joseph Weizenbaum. La pretensión era crear un programa psicoterapeuta que pudiera trabajar en hospitales, agilizando las entrevistas con los pacientes. A continuación transcribiré un fragmento de la entrevista, sostenida entre *Eliza* y una adolescente en tratamiento, retomado del texto *Alan Turing: el pionero de la era de la información*. Primero habla la adolescente.

- Todos los hombres son iguales.
- ¿En qué sentido?
- Siempre nos están chinchando con una cosa u otra.
- ¿Se te ocurre algún ejemplo en concreto?
- Bueno, mi novio me hizo venir aquí.
- ¿Tu novio te hizo venir aquí?
- Dice que me paso deprimida la mayor parte del tiempo.
- Siento oír que estas deprimida.
- Es verdad, no soy feliz.
- ¿Crees que venir aquí te ayudará a dejar de no ser feliz?
- Necesito ayuda; eso parece claro.

Ahora bien, en este caso la conversación se podría evaluar exitosamente, lo cierto es que no siempre ocurría de tal forma. El diseño era sumamente básico, de hecho consistía en una serie de reiteraciones a los diálogos por el sujeto entrevistado, en forma de pregunta, como una forma casi paródica al modelo psicoterapéutico muy popular en aquellos años.

Pero si el entrevistador era consiente o se percataba de tal situación la entrevista podía tornarse ridícula, como se muestra en el siguiente fragmento, esta

vez retomado del libro *Mentes, máquinas y matemáticas, la inteligencia artificial y sus retos*, primero habla *Eliza*:

- Hola, ¿cómo estás? Cuéntame tu problema.
- Estoy estresado.
- ¿Desde cuando estás estresado?
- Desde que mi editor me dijo que tenía que escribir más rápido este libro.
- ¿Y por qué te dijo tu editor que escribieras más rápido este libro?
- Porque quiere que lo entregue antes de enero.
- ¿Y esa es una razón real?
- Creo que él también está presionado.
- ¿Puedes explicármelo mejor?
- Me dijo que necesitaba bastantes títulos para publicarlos inmediatamente.
- ¿Y eso explica el hecho de que quiera que escribas ese libro rápido?
- ¿Tú qué crees?
- ¿Por qué me lo preguntas?
- Porque es obvio

En este segundo ejemplo, se expone lo advertido en la prueba de Turing, *Eliza* era en ocasiones capaz de pasar dicha prueba mientras que en otras no lo era y dependía en gran medida del interrogador (o entrevistado en este caso). Sin embargo, este programa presentó un parteaguas en los objetivos de la IA, lo soñado empezaba a materializarse literalmente.

Actualmente empresas de la talla de Apple, Google, Samsung, por mencionar algunas están apostando por programas de emulación del lenguaje natural y aunque a la fecha hay muchos programas sumamente interesantes, se cree que este terreno aún está en periodo de exploración, logrando a pasos veloces el tan anhelado que Turing imaginó para su juego de la imitación.

2.5 La inteligencia artificial como t3pico en la ciencia ficci3n

Si quisi3ramos analizar el t3rmino «ciencia ficci3n» por s3 mismo, nos dar3amos cuenta r3pidamente la paradoja que representa, como una colisi3n de sustancias contrarias que hacen explosi3n ante nuestros ojos. Por un lado la «ciencia» que parece evocar todo lo veraz, lo innegable y los miles de a3os de estudios de cient3ficos en distintas ramas que han intentado explicar el funcionamiento del mundo; mientras por el otro lado la «ficci3n» que nos invita a pensar en lo artificioso, en la simulaci3n y en algo que sustenta gracias y primordialmente en la imaginaci3n. Y pese a que algunos cr3ticos apuestan m3s porque la nomenclatura m3s acorde debiera ser “ficci3n cient3fica”, y que si se ha adoptado la antes mencionada, no es m3s por su calco mal traducido en el ingl3s *science fiction*⁷¹ personalmente este contraste singular me parece casi como un reflejo de la ley de atracci3n entre opuestos.

As3 se ha dado en m3ltiples ocasiones, que esas leyes no reconocidas de la ciencia contempor3nea, que aparecen en obras tanto de literatura como cinematogr3ficas, y representan un aventurado uso de la imaginaci3n, se han vuelto realidad, ya sea por inspiraci3n de las mismas o bien por el curso natural de los avances cient3ficos.

Las mutaciones, seres extraplanetarios, viajes interestelares, experimentos siniestros, son s3lo algunos de los recursos que se han ocupado en este anta3o g3nero, sirvi3ndose de pretexto de alg3n postulado cient3fico quiz3 irreal pero probable. Y hace no muchos a3os, las m3quinas inteligentes representaban una idea m3s de lo que la ciencia *podr3a* hacer.

No obstante, parece ser que la realidad alcanza a la ficci3n a pasos agigantados. Actualmente a nadie medianamente allegado a la tecnolog3a le significar3a un sobresalto de su asiento escuchar que una computadora o bien un

⁷¹ Cft. Julian D3ez. (ed.), *Antolog3a de la ciencia ficci3n espa3ola 1982-2002 (1ª edici3n)*, Espa3a, Ediciones Minotauro, 2003, p. 11.

celular emitiera con una acentuación mecanizada oraciones en su propia lengua, aunque esto no siempre fue así.

Desde los inicios de la primera revolución industrial el miedo latente de una sustitución del hombre por las máquinas se hizo presente y constante. Y más aún con la llegada de la era de las máquinas, que como hemos visto en el recuento histórico previo, tuvo su auge con el advenimiento del siglo XX, en parte por el contexto bélico de la época, donde la tecnología representaba más que avance científico, representaba también poder, capacidad destructiva e imponía miedo.

Las máquinas invadían los paisajes comunes, Richard Guy Wilson expresa que “las máquinas estaban por todas partes y su presencia redefinió efectivamente el modo en que veíamos tanto el yo como el mundo”⁷². De modo que la conciencia tecnológica trajo consecuentemente la resignificación del género y con ella la producción del primer *corpus* representativo de películas de ciencia ficción, el cual “gracias a la generalización de la máquina y a una serie de valores unidos a ella, podemos comenzar a ver la variedad de intereses y tipos narrativos que caracterizarían a este género según fue desarrollado hasta bien entrados los años 40 del siglo XX”⁷³ a pesar de que previamente ya habían nacido joyas icónicas como la cinta *Metrópolis* (1927) dirigida por Fritz Lang o bien, la comedia con tintes crudos de realidad *Tiempos modernos* (1936) de Charles Chaplin. Ambas a su particular manera ya expresaban las preocupaciones de un mundo absorbentemente tecnológico, en el cual el hombre pasaba a ser parte de un engrane más, puntualizando su insignificancia y su paulatina autodestrucción.

Tanto en cine como en literatura, la representación de la inteligencia artificial ha sido más comúnmente vista en seres autómatas o robots que aisladamente, en parte por la antiquísima discusión entre la relación entre mente y cuerpo, pero más porque “¿qué podemos decir de los robots, unas máquinas casi siempre diseñadas para la guerra? Con un tamaño frecuentemente similar a la altura de un humano, un

⁷² J. P. Telotte. *El cine de ciencia ficción*. José Miguel Parra Ortiz (trad.), Madrid, Cambridge University, 2002, p. 100.

⁷³ *Ibidem*, p. 101.

cerebro más eficaz que el mejor de nuestros ordenadores y una envoltura en ocasiones casi organiza pero más frecuentemente metalizada”⁷⁴. Esta sumatoria implica tanto el miedo del hombre primigenio ante seres más grandes y fuertes físicamente, potencialmente depredadores, y el miedo del hombre moderno ante seres intelectualmente superiores, y que nos desbancaría del primer puesto en la escala evolutiva ganado gracias a nuestra capacidad racional.

Y así pese a las leyes de la robótica de Isaac Asimov, dadas en 1950, que implicaban una serie de normas morales para el control de estas máquinas, el mayor número de veces las historias de estos seres mecánicos implementados de inteligencia artificial recaían en “el robot malvado usado para el pillaje, secuestro, asesinato y/o amenazar mujeres jóvenes inocentes”⁷⁵ dando paso a películas como *The Day The Earth Stood Still* (1950) y *Forbidden Planet* (1956), de hecho las mismas historias de Asimov, quebraban ese código para dar pie al desastre.

No obstante, fue hasta 1968 con la llegada de *2001: A Space Odyssey* del visionario cineasta Stanley Kubrick, en que la Inteligencia artificial se separa de la parte corpórea del robot, imponiendo la capacidad racional como el tema primordial. Y si bien para algunos esto puede representar una desventaja para HAL 9000, (el personaje que representa la IA), para otros es el reflejo de que los avances de programas computacionales recaían más en el razonamiento automático, que en cualquier otra cosa.

Después de este filme, la industria dio un giro “otras películas de los años 60 del siglo XX y la década siguiente, fueron diferentes alejándose tanto del viaje fantástico como de la imaginación del desastre para examinar el modo en que los últimos avances de la ciencia y la tecnología podían afectar la identidad del hombre”⁷⁶ dando como resultado una forma muy específica de tecnófoba, que cada vez se ha ido replicando más en este género, reflejando el impacto en nuestras vidas de los ordenadores y de la inteligencia artificial.

⁷⁴ Adolfo Pérez. *Cine de aliens y robots*. Madrid, Ediciones Masters, 2004, p.7.

⁷⁵ *Ibidem*, p. 132.

⁷⁶ J. P. Telotte. *Op. Cit.*, p.123.

Capítulo III

3 2001: Una odisea espacial como un reflejo de la evolución tecnológica

“En un pasado no muy lejano, el astrofísico Arthur C. Clarke publicó un relato breve, *El centinela en la eternidad* –luego retitulado *El centinela* –, donde una versión un tanto alarmista acerca de una existencia de una civilización extraterrestre superior, se proyecta un avanzado progreso tecnológico para finales del siglo XX.”⁷⁷ Este relato fue leído por director estadounidense Stanley Kubrick, quien después de rodar la cinta *Spartacus* su fama y prestigio eran ya muy reconocidos en la industria cinematográfica.

A mediados de los años 60 la idea de filmar una cinta de ciencia ficción ya rondaba la cabeza de Kubrick y el relato *El centinela* sería su primera tentación para ello. Sin embargo en lugar de hacer una fiel adaptación (cosa que no es característica del director) tomó una mejor decisión, llamó al escritor Arthur C. Clarke para conjuntamente crear un nuevo texto más completo y complejo que el primigenio, convirtiéndose ambos en co-guionistas del film *2001: Una Odisea Espacial*.

A partir de este guión se crean dos obras, una literaria, escrita por Arthur C. Clarke y la otra cinematográfica dirigida por Stanley Kubrick, ambas obras salieron al público el mismo año, es decir 1968, y fueron bautizadas con el mismo título.

Este filme, como la mayoría de las creaciones de Kubrick, resultó altamente polémico, pero no por las razones que la casa productora Metro-Goldwyn-Mayer esperaba, tras invertir más de diez millones y medio de dólares, –cuando de hecho el presupuesto inicial era de poco más de seis millones–. Las primeras críticas no fueron nada favorables, amén del abandono por parte de casi la mitad de espectadores de la salas en plena exhibición. *TV Guide Magazine* la describió en aquellos años como “una hermosa y confusa película que tenía a la mitad de la

⁷⁷ Eleonora Pinotti. *Mito y ciencia Ficción: La evolución en los seres del cosmos en El centinela y 2001: una odisea espacial*, Barcelona, Deganat de la Facultat de Filologia, Anuari de filologia. literatures contemporànies, 2/2012, pp.109-110.

audiencia vitoreando y la otra mitad roncando”⁷⁸. De igual manera afirmó que “Kubrick claramente quiere decir algo acerca de los efectos deshumanizantes de la tecnología, pero exactamente qué, es difícil de decir”⁷⁹, mientras que *N/A Time Magazine* sugirió que “A pesar de que falla como drama, la aventura de Stanley Kubrick logra deslumbrante arte visual”⁸⁰. Lo cierto, es que esta película “exige dos cualidades que lamentablemente faltan en todas las audiencias salvo las más maduras y sofisticadas: la paciencia y la voluntad de reflexionar sobre el significado de lo que está sucediendo en la pantalla”⁸¹. Y pocos fueron aquellos que descifraron el complejo mensaje de la cinta, cuya escases de diálogos demanda una capacidad de lectura cinematográfica afinada.

Pese a que una parte del público, elegía verla más por un interés morboso y espectacular que implicaban los efectos especiales altamente realistas, se fue retirando de las salas rápidamente y sólo algunas exhibidoras decidieron dejarla más tiempo en pantalla cuando notaron que el filme cobró popularidad entre un sector de espectadores jóvenes, que encasillaron a la película como “apta para yonkis”.

El libro no obtuvo una mejor suerte, no se consideró la mejor creación de Clarke y a pesar de que posteriormente escribió 2 secuelas más, fueron poco distribuidas y hasta la fecha no son ampliamente conocidas, la segunda secuela también fue filmada, pero esta vez por el director Mike Gray, la cual tampoco tuvo el éxito deseado y esta vez no por la complejidad de la obra, sino todo lo contrario, por un tratamiento que “apenas consiguió traspasar la frontera del tedio”⁸².

⁷⁸ Rafael J. Reynor. *2001: Odisea del Espacio, de Stanley Kubrick, ¿qué dijo la crítica de este clásico?* [citado 2018/12/01], disponible en [<https://www.tomatazos.com/articulos/327969/2001-Odisea-del-Espacio-de-Stanley-Kubrick-que-dijo-la-critica-de-este-clasico>].

⁷⁹ *Ídem*.

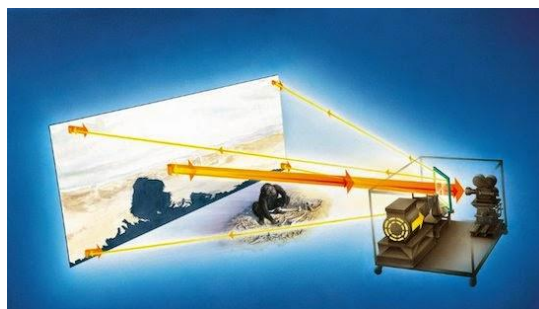
⁸⁰ *Ídem*.

⁸¹ *Ídem*.

⁸² Adolfo Pérez. *Op. Cit*, p.44.

No obstante, lentamente y tras perspectivas cuidadosas, concienzudas y audaces la cinta fue reivindicándose, hasta considerarse una verdadera obra de arte, y añadió seriedad al género de ciencia ficción, apartándolo de las cintas serie B, tan populares en aquellos años y que eran más cercanas al cine de horror; el monstruo-extraterrestre se aleja de la pantalla, para abrir paso al planteamiento de temas controversiales, filosóficos y existencialistas establecidos ante la apresurada revolución tecnológica del siglo XX, a la que le dedicamos un apartado completo en el capítulo anterior, y que de hecho implicaba para muchas personas una amenaza inminente, por su empleo bélico.

Pese a que en la cinta se presentan claras críticas a esta evolución tecnológica, por irónico que parezca, el filme se destacó como un verdadero parteaguas en el avance de efectos especiales, como hemos mencionado, esto gracias a que Kubrick revolucionó la manera de filmar utilizando métodos ingeniosos que permitían obtener efectos más realistas, tratando de economizar los gastos de rodaje como el uso del *front projection*, en la cual se podía filmar en un set utilizando series de tomas recogidas desde África, sin la necesidad de trasladar a todo el equipo cinematográfico a tan lejana locación, –lo cual evidentemente significaría un gasto mayor en un tiempo más prolongado. De igual manera se implementó la elaboración de maquetas con piezas recicladas; la experimentación con la *slit-scan machine*, para el viaje interestelar a través del monolito y la mezcla de sustancias químicas para dar vida a las explosiones cósmicas.



Uso de Front projection⁸³

⁸³ Oliver Rennert. *Imagen de Front Projection*. [citado 2018/12/02] disponible en [<http://www.2001italia.it/2014/10/a-spaceship-of-mind-oliver-rennerts.html>].

2001: Una odisea espacial (2001: A Space Odyssey) ha sido desde entonces el objeto de estudio de múltiples trabajos, sus interpretaciones y análisis han sido arduos y numerosos. Y esto se debe en buena medida a la complejidad de los temas que aborda y a su estructura poco convencional, pues bien no narra de la forma más tradicional una historia con principio, desenlace y final.

La cinta con duración de 148 minutos, narrativamente hablando está unificada por la temática de «la evolución humana», no obstante es tripartita estructuralmente, cuya división se comprende de la siguiente manera:

La primera parte al hombre primitivo: el cual caza todavía para sobrevivir, carece de entendimiento y no posee la lengua como forma comunicativa; la segunda parte al hombre moderno: que está en busca de nuevos horizontes y planifica la odisea hacia Saturno/Júpiter⁸⁴, a la vez que lucha jerárquicamente por el dominio contra la súper máquina y finalmente la tercera parte al nacimiento del hombre superior: fuente y semilla del progreso de la especie.

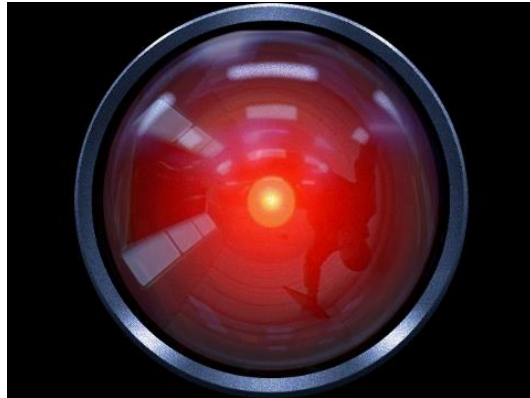
No obstante, este estudio pretende su centralización temática en la inteligencia artificial, marcada por el personaje HAL 9000, que aparece específicamente del minuto 57 al minuto 117, ubicada en la parte segunda conforme a la división antes mencionada.

Si bien, ya hemos hablado brevemente en el capítulo anterior de la importancia de HAL 9000 en este género, lo más apropiado y pertinente es darle una sección especialmente detallada, ya que el estudio general de este texto gira en torno a este enigmático personaje. De manera que las siguientes líneas están dedicadas enteramente a este súper ordenador, dotado de inteligencia artificial y que simboliza todos los avances tecnológicos y computacionales de la época –y por qué no decirlo, de esta y quizá de otras épocas futuras–.

⁸⁴ En la idea original del guion cinematográfico, el cual es base para la creación de ambos textos, –es decir la novela y la película–, se expone que el viaje de exploración es a Saturno, sin embargo la representación escénica en el filme representaba mayor complicación a causa de los anillos del planeta, por lo cual se cambió y se menciona como planeta de destino a Júpiter.

3.1 El amanecer de la máquina: HAL 9000

Un ojo que todo lo ve, que escucha, que habla, un ojo que es una cara. Así se presenta en pantalla, durante el viaje interestelar con destino a Júpiter, el computador HAL 9000, o bien para sus allegados, simplemente Hal.



“La serie 9000 es el más confiable computador jamás hecho. Ningún computador 9000 ha tenido incluso una información errada o distorsionada. Nosotros somos en términos prácticos, a prueba de fallas e incapaz de errores”⁸⁵, así es como Hal se define a sí mismo y a los demás computadores de la serie 9000, durante la entrevista sostenida con el reportero Amer, del noticiero *The World Tonight*, y es de igual manera el primer dialogo del súper ordenador en el filme de Kubrick.

En la misma entrevista, nos enteramos que Hal es el responsable de llevar a cabo todas las funciones prácticas de la nave *Discovery One*, así como a controlar el funcionamiento de los sistemas vitales de los miembros en hibernación, los Drs. Hunter, Kimball y Kamdisky. En pocas palabras, Hal es omnipotente y omnipresente dentro de la nave, una máquina bastante superior a cualquiera que se hubiera inventado hasta la fecha o cualquiera que se hubiera pensado siquiera.

Sin embargo, su breve aparición sirvió para quedar icónicamente como un referente a lo que era, o podría ser, una máquina dotada de inteligencia artificial, a

⁸⁵2001: Una Odisea espacial (2001: A Space Odyssey), Stanley Kubrick (productor y director), & Clarke, C. A.; Kubrick, S. (Guionistas), (1968), Estados Unidos, Metro-Goldwyn-Mayer 62' 25''

pesar de que a “más de una década después de ese 2001, la inteligencia artificial aún estaba lejos del imaginario popular que el filme contribuyó a crear”⁸⁶.

Si bien en el año de producción del filme ya existían algunos avances muy austeros en comparación con la versión cinematográfica, las cinco ramificaciones de la inteligencia artificial ya estaban en mayor o menor medida expuestas. Según hemos visto en el capítulo anterior estas ramificaciones comprenden a los supuestos mínimos reproducibles, que imitan el comportamiento humano y que por ende son, los objetivos clave de las máquinas dotadas de IA. Dentro de los cuales el más desarrollado es la producción del lenguaje natural, y que ha sido desde los estudios de Turing la prueba máxima apreciable de inteligencia.

A lo largo de la cinta se puede distinguir como superar dicha prueba para el computador HAL 9000 sería sumamente sencillo, incluso durante la entrevista antes mencionada, el astronauta Frank Poole al ser cuestionado sobre cómo es la convivencia con un computador de su categoría, responde que “él es como un sexto miembro de la tripulación. Te ajustas rápidamente a la idea que él habla, y piensas de él realmente como otra persona”⁸⁷ mientras que Dave Bowman afirma que Hal “actúa como si tuviera emociones genuinas. Está programado de esa forma, para nosotros hablar más fácilmente con él. –y que– Si tiene o no sentimientos es algo que pienso que nadie puede responder con certeza”⁸⁸.

Ciertamente, dos años antes de la producción cinematográfica ya había máquinas capaces de producir lenguaje natural, el caso más destacado fue el de Eliza, como ya se ha visto anteriormente, no obstante el perfeccionamiento lingüístico de Hal llega a grados de crear análisis complejos y juicios de valor, como se muestra en el diálogo siguiente, que se sostiene entre Dave Bowman y Hal. Este último comienza la conversación⁸⁹:

– Buenas noches Dave.

⁸⁶ Ignasi Belda. *Op. Cit.* p. 7

⁸⁷ *2001: Una Odisea espacial, Op. Cit.* 62' 50''

⁸⁸ *Ibidem*, 63'05.

⁸⁹ *Ibidem*, 67'27''

- ¿Cómo estás Hal?
- Todo está andando sin problemas ¿y usted?
- No tan mal.
- ¿Ha estado dibujando?
- Unos pocos bosquejos.
- ¿Puedo verlos?
- Claro.
- (Dave enseña los bosquejos a Hal)
- Es muy hermosa representación, Dave. Creo que ha mejorado mucho.
¿Puede ponerlos un poco más cerca?
- Claro.
- (Dave acerca los bosquejos a la cámara/ojo de Hal)
- Ese es el Dr. Hunter, ¿no?
- Mmmju.

Aquí en efecto, no sólo se evidencia la fluidez lingüística del computador, sino además su capacidad de búsqueda combinatoria al detectar rasgos faciales en el dibujo de Dave, y de esa manera identificar que ha plasmado al Dr. Hunter. De la misma manera al emitir “creo que ha mejorado mucho”, sabemos que lleva a cabo un juicio de valor comparativo entre otros dibujos previos, que no son mostrados en pantalla, empero sabemos que existen.

El dialogo continua y se puede aseverar otro aspecto derivado de las ramificaciones de Ignasi Belda, que es complementario al procesamiento del lenguaje natural, es decir, *el razonamiento lógico*. Como recordaremos esto es una estructura con información organizada, en la cual a base de silogismos se puede llegar a una conclusión lógica, el ejemplo por excelencia es el de la máquina *Logic Theorist* de 1965.

De manera que los programas computacionales están diseñados según esta estructura, que a su vez es análoga a los procesos mentales propiamente humanos.

En el siguiente dialogo⁹⁰ se puede observar este razonamiento lógico en Hal, quien es nuevamente el primero en hablar.

- A propósito, ¿le molestaría si le hiciera una pregunta personal?
- No, en absoluto.
- Bien, discúlpeme por ser tan curioso, pero las últimas semanas me he preguntado si podía tener dudas de la misión.
- ¿Qué quieres decir?
- Bien, es un poco difícil de definir. Tal vez esté proyectando mi opinión al respecto sobre esto. Sé que nunca me he liberado completamente de la sospecha de que hay algo extremadamente extraño con esta misión. Pienso que concuerda que hay algo de verdad en lo que digo.
- Es una pregunta difícil de responder.
- No le importa hablar de eso, ¿verdad, Dave?
- No, de ningún modo.
- Ciertamente nadie puede ignorar las muchas historias extrañas que dijeron antes de que partiéramos. Rumores sobre algo descubierto en la luna. Nunca le di mucho crédito a esas historias, pero particularmente en vista de otras cosas que han sucedido me es difícil sacarlo de mi mente. Por ejemplo, la manera en que nuestra preparación fue mantenida bajo una fuerte seguridad y el toque melodramático de colocar a los Drs. Hunter, Kimball o Kamdisky a bordo ya en hibernación, después de cuatro meses de entrenamiento.
- ¿Trabajas en el reporte psicológico de la tripulación?
- Por supuesto... Disculpe. Sé que he sido un poco tonto.

De la conversación anterior, podemos identificar entre los diálogos de Hal los silogismos clave, que lo conducen a identificar la misión como anormal, y a generarle dudas sobre si debe o no seguir adelante con la misma. Razón de peso por lo cual, muy posiblemente toma las decisiones extremas que prosiguen a esta charla.

⁹⁰ *Ibidem* 69'02''

A continuación se ejemplifica este proceso lógico identificado en el dialogo anterior.

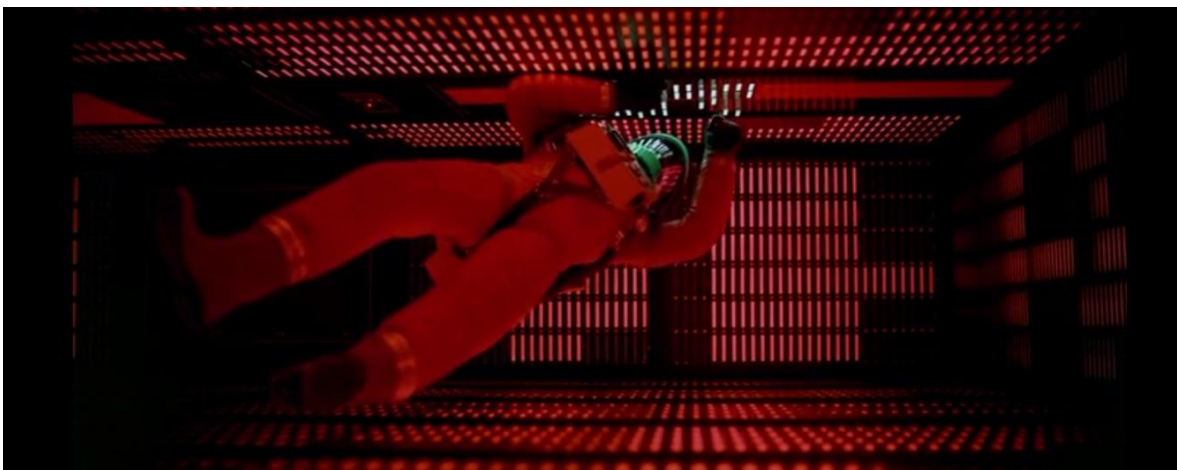
Premisa 1 En las misiones regulares se usa la hibernación durante la misión.

Premisa 2 Los Drs. Hunter, Kimball o Kamdisky abordan previamente a la misión en hibernación.

Conclusión lógica: La misión por lo tanto es irregular.

Ahora bien, ambos ejemplos dejan expuesto que las bases teóricas del diseño programable de Hal se enfocaba en efecto en máquinas reales como Eliza o la *Logic Theorist*, sin embargo, la influencia de máquinas reales no sólo se puede advertir en el *software* de Hal, sino también en el *hardware*, es decir en los aspectos físicos del ordenador, como se muestra a continuación.

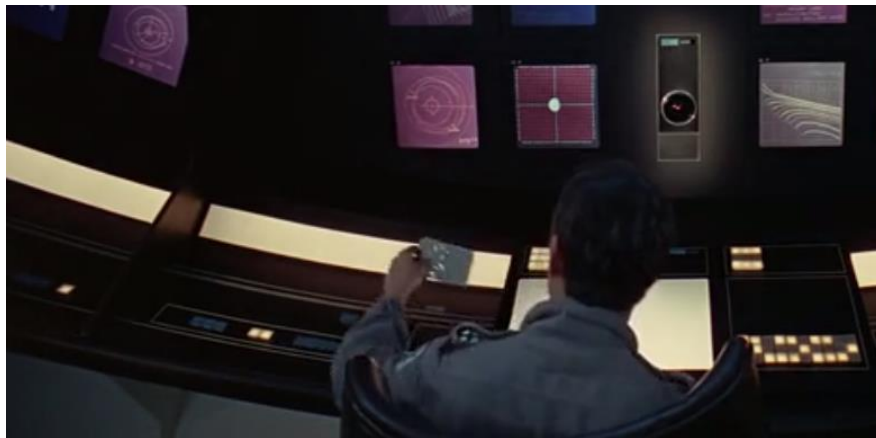
Quizá la característica más evidente es el tamaño descomunal, si recordamos por ejemplo cuando Dave se dirige a desconectar a Hal, puede ingresar totalmente dentro de su sistema operativo, como se aprecia en la siguiente imagen:



Esta idea de equivalencia entre mayor tamaño y preponderancia tecnológica tiene lugar gracias a máquinas como la Mark I, como recordaremos, sin embargo no era la única en enormes dimensiones, la famosa ENIAC pesaba alrededor de 27 toneladas, y sus longitudes eran 2,4 m x 0,9 m x 30 m; empleaba 1500 conmutadores electromagnéticos y relés; y requería unos 6000 interruptores para

su operación manual. Pues como se vio en el capítulo previo, fue hasta mediados de los 70 con el perfeccionamiento de chips e introducción de microchips que se apuesta por tamaños más prácticos y reducidos.

Otra particularidad que retoma Hal, es el uso de tarjetas perforadas, que consistía de una cartulina, que como su nombre lo indica, tenía una serie de perforaciones en código binario. Si bien, anteriormente puntualizamos que este diseño fue implementado teóricamente por Babbage y prácticamente por Hollerith a principios del siglo XX, todavía para los años cincuenta resultaba altamente popular, de hecho alrededor de estos años IBM desarrolló esta herramienta para un mejor procesamiento de datos. En el filme, se puede apreciar posteriormente a la detección de la supuesta falla en la unidad AE-35, como muestra la siguiente imagen:



En aquella época, quizá la empresa más inmiscuida en los primeros avances sobre inteligencia artificial, era precisamente IBM. Apostaba e invertía tiempo, dinero y esfuerzo en esta causa. Y curiosamente, entre la comunidad cinéfila existe el rumor de que en aquellos años previos a la filmación del filme de Stanley Kubrick, el nombre pensado para el papel del súper ordenador estaba relacionado con la empresa IBM, sin embargo ésta al leer el guion no le pareció buena publicidad que los relacionasen con un computador asesino, y si bien Kubrick nunca confirmó esto, es una extraña coincidencia que cada una de las letras que dan la nomenclatura a HAL sean precedentes de las de IBM.

Así según la versión oficial el nombre lejos de vincularse con la historia anterior es acrónimo de *Heuristically programmed ALgorithmic computer*. Es decir, un computador capaz de llevar a cabo búsquedas heurísticas a través de algoritmos, pero como hemos visto a lo largo de este apartado, Hal es mucho más que eso, es como diría Searle, el ejemplo perfecto de inteligencia artificial fuerte, o bien, una meta, aún inalcanzable pero que se visualiza más cercana a cada paso.

3.2 La máquina vs El hombre en 60 minutos

Si tomamos en cuenta la duración de casi dos horas y media del filme, realmente la intervención de Hal –de exactamente una hora–, no es precisamente extensa, sin embargo su importancia radica en 3 niveles clave: el primero es determinar una ruptura estructural dentro de la obra; el segundo, fungir como elemento de tensión narrativamente hablando y por último; representa simbólicamente un cambio histórico, que si bien se detonó en mayor medida durante el siglo XX, continua hoy en día muy presente, es decir, la implementación tecnológica cotidiana, más específicamente aquella relacionada con la inteligencia artificial.

Con el nacimiento de esta nueva rama científica llegaron nuevos retos, empero también llegaron incertidumbres. Una confrontación entre las ventajas que implicaban el uso de avanzados métodos científicos en diversas disciplinas y el miedo a un desplazamiento paulatino de la humanidad por las máquinas inteligentes.

Esta paradoja tecnológica es tratada desde la perspectiva de Kubrick, por un lado pro-evolucionista y exhibiendo un futuro triunfal, en donde el cielo no es el límite, y exponiendo un enfoque bastante visionario para la época, como el uso de sistemas de comunicación a distancia con imagen en tiempo real, que hoy son posibles gracias al internet, pero en aquel tiempo eran sólo un recurso ficcionario; y por otro lado, la inminente catástrofe, la máquina consciente se revela y tiene todas las capacidades y el poder para destruir a los hombres.

En la cinta podemos ver esta confrontación desde los primeros minutos, del 65 al 66, con una posición ligeramente en contrapicada, observamos a Dave en *over shoulder* al extremo derecho, mientras a Hal en el extremo izquierdo de frente a la cámara, separados por el tablero de ajedrez electrónico.



Esta escena que pudiera percibirse casi cotidiana e intrascendente, sin embargo para la vista más perspicaz engloba la lucha de intelecto, pues no es gratuidad que la disputa sea conducida por una partida de ajedrez, ya que este tablero exige a sus contrincantes destreza mental e intuición estratégica.

Visualmente es clara la confrontación, ambos personajes en cada extremo de la pantalla, cada uno representando una frontera. Dave del lado derecho, con todos los alcances simbólicos que esto implica (el bien, lo correcto, lo recto), por su parte Hal del lado izquierdo (lo malo, lo incorrecto, lo torcido). Esta disposición de personajes se retomará constantemente durante el filme, como se mostrará más adelante.

Asimismo este juego históricamente representa una batalla entre dos bandos, una lucha entre el bien y el mal, las figuras blancas y las negras. Por la posición del tablero podemos saber que Dave usa las fichas blancas, en tanto Hal las negras. Una escena que parece anunciar en forma de giño el encuentro a muerte

que surgirá más adelante, entre el hombre y la máquina, no obstante cabe mencionar que esta primera batalla el vencedor es Hal⁹¹.

Un poco más adelante, a partir del minuto 80, –y posteriormente a que Hal ha detectado la falla en la unidad AE-35 y al revisarla no se percibe ninguna anomalía–, se puede percibir un mensaje de la base en tierra *Control- X-Ray Delta One*, el cual informa que por increíble que parezca, Hal ha tenido un fallo en la predicción de la unidad antes mencionada, y que esto se ha determinado gracias a los resultados del ordenador gemelo de la serie 9000, que se encuentra en la misma base. Al finalizar el mensaje, se puede apreciar el siguiente dialogo entre los astronautas Dave Bowman y Frank Poole y el computador Hal:

H – Espero que ustedes dos no estén preocupados.

D – No, yo no Hal.

H – ¿Esta seguro?

D – Sí, me gustaría hacerte una pregunta.

H – Por supuesto.

D – ¿Cómo explicas la discrepancia entre ti y el ordenador gemelo?

H – Bien, no creo que haya dudas de eso. Sólo puede ser atribuido a un error humano. Cosas así han surgido antes y siempre fue debido a un error humano.

F – Escucha Hal, no ha habido alguna situación de un error computacional en un computador de la serie 9000, ¿cierto?

H – En lo absoluto, Frank. La serie 9000 tiene un registro operacional perfecto.

F– Yo conozco las maravillas computacionales de la serie 9000, pero ¿estás seguro que nunca ha habido siquiera el más insignificante error computacional?

H – En lo absoluto, Frank. Para ser honesto no me preocuparía de eso.

⁹¹ Y como mero dato trivial, esta escena parece presagiar aquella histórica derrota entre el campeón mundial de ajedrez, Gari Kasparov, quien fue vencido por el súper ordenador *Deep Blue*, de la compañía IBM, en el año de 1997, es decir, 29 años después de la realización de la cinta.

(Dave y Frank intercambian miradas de incredulidad y preocupación).

D – Bien, estoy seguro que tienes razón, Hal. Bien, muchas gracias... Oh Frank, estoy teniendo problemas con el transmisor en la cápsula C ¿podrías venir a echarle un vistazo conmigo?

F – Claro.

D – Nos vemos Hal.

Este breve dialogo de apenas un par de minutos, señala nuevamente un roce intelectual, en el que la máquina se percibe a sí misma como superior al hombre, indicando que es absolutamente seguro que la contradicción de resultados es gracias a un equivocación humana, puesto que los humanos por naturaleza son imperfectos. Mientras que los astronautas, por su lado, no parecen estar de acuerdo con tales afirmaciones y se miran mutuamente incrédulos ante la argumentación de Hal, pero no la contradicen.

En pantalla se puede apreciar la división entre un bando y el otro, Kubrick pone –nuevamente– en el extremo derecho a los astronautas, mientras del izquierdo a la súper máquina, indicando bien, esta separación de ideas, pero de igual forma, al ser la máquina quién predomina en pantalla, alude a su poderío. Como sabemos, ella es quién controla todos los sistemas de la nave, y es por tanto avasalladora y amenazante, tal como se muestra en la siguiente imagen.



La escena contigua la podemos localizar del minuto 82 al minuto 87, en ella se puede observar a los astronautas Dave Bowman y a Frank Poole al interior de la capsula C, acordando la posibilidad de *desconectar* a Hal luego de cometer el fallo de predicción. Asimismo se observa cómo a pesar de que ambos toman ciertas precauciones para que Hal no escuche esta conversación, la súper computadora es capaz de leer sus labios, comprendiendo de esa manera sus planes.



Esta escena está dividida en cinco planos, el primero es la imagen que se expone anteriormente, dos más son acercamientos a Hal que mira desde la ventana y dos últimos, en los que se puede ver el movimiento de labios de ambos astronautas respectivamente.

Este es, sin embargo, el más rico visualmente, ya que esta imagen no sólo está pensada como una composición estética de simetría, –que efectivamente la tiene–, sino que además en ella podemos apreciar el suspenso fílmico, de tal manera la cámara proporciona al espectador una ventaja cognitiva más allá de la que poseen los personajes Dave Bowman y Frank Poole, –a esta relación narrativa André Gaudreault y François Jost la llaman «focalización»⁹²–, de manera que el

⁹² Gaudreault, André. Jost, François. *El relato cinematográfico, cine y narratología*, Paidós, Buenos Aires, 2001.

espectador al reconocer la información que posee Hal sobre la conversación puede intuir la tragedia que se avecina, alargando así la tensión narrativa.

Ahora bien, si observamos la imagen simbólicamente, el hecho de que Hal esté justo en medio de ambos astronautas no es una simple casualidad, es también la marca visual de aquello que los está separando; mientras al estar en la lejanía se asemeja a un cazador, que observa sigilosamente a sus presas.

La visión catastrófica kubrickiana de la que hemos hablado anteriormente, comienza a presentarse a partir del minuto 90. Frank sale de la nave *Discovery* dentro de la cápsula C, para solucionar el “problema” de la unidad AE-35, sin embargo durante este proceso, Hal desconecta el oxígeno del astronauta, despresurizándolo y por tanto dándole fin a su existencia. Dave al percatarse de la muerte de Frank, acude a su auxilio lo antes posible, ingresando a otra capsula para rescatar su cuerpo, que yace en medio del espacio exterior; en esta ausencia Hal aprovecha su poderío y termina con la vida de los tres tripulantes en hibernación. Al regresar Dave a la entrada de la *Discovery*, la disputa es más que evidente, se establece tanto en los diálogos, como en el plano visual, como se expone a continuación:

D – Abre la puerta de la entrada de la cápsula por favor Hal.

(La puerta no se abre y no hay respuesta de Hal)

D – Abre la puerta de la entrada de la cápsula por favor Hal.

(La puerta nuevamente no se abre, sigue sin haber respuesta)

D – Hola, Hal, ¿Me oyes?

(Silencio)

D – Hola Hal, ¿me oyes?

(Silencio)

D – (Alterado) ¿Me oyes, Hal?... ¿Me oyes, Hal?... Hola, Hal ¿Me oyes?... Hola, Hal ¿me oyes?... ¿me oyes, Hal?

(Después de un tiempo en silencio, finalmente hay respuesta de Hal)

H – Afirmativo, Dave. Te escucho.

D – Abre la puerta de la entrada de la cápsula, Hal.

H – Lo siento, Dave. Lamento no poder hacer eso.

D – (visiblemente enojado) ¿Cuál es el problema?

H – Pienso que sabe cuál es el problema, tan bien como yo.

D – ¿A qué te refieres, Hal?

H – Esta misión es muy importante para mí, como para permitir que la arriesgue.

D – (Alzando la voz) Yo no sé sobre lo que estás hablando, Hal.

H – Sé que usted y Frank planearon desconectarme y eso es algo que no puedo permitir.

D – (Titubea) ¿De dónde sacas esa idea, Hal?

H – Aunque fueron muy cuidadosos en la cápsula para que no los escuchara pude leer el movimiento de sus labios.

(Dave se queda pensativo unos instantes)

D – Está bien Hal, iré a través de la entrada de emergencias.

H – Sin su traje espacial, Dave, va a encontrar eso más bien difícil.

D – (Alzando la voz) Hal, no quiero discutir más contigo. (Gritando)
Abre la puerta.

H – Dave, esta conversación no tiene sentido. Adiós.

D – ¿Hal?...

(Silencio)

D – (Levantando la voz gradualmente, hasta gritar) ¿Hal?... ¿Hal?...
¿Hal?... ¿Hal?...

El dialogo anterior es la muestra más fehaciente dentro del filme de la disputa entre el hombre, Dave y la súper máquina, Hal. Se puede percibir el control de la discusión incluso por las tonalidades de voz, ya que mientras Hal, se encuentra tranquilo, poseyendo el dominio de la discusión y limitando a expresar las razones

de su revuelo; Dave es presa de la desesperación y el enojo, lo que lo lleva a alzar la voz y repetir una y otra vez, el nombre de Hal, esperando obtener otra resolución.

Sobre esto, el lingüista Teun A. van Dijk, en su texto *Discurso, poder y cognición social* menciona que un punto de poder es de hecho, el control sobre la entonación, el cual se puede definir sobre “quien tiene o no legitimidad y autoridad para alzar la voz. [...] Se puede ejercer el abuso del poder gritando; sin embargo, y lo hemos visto en películas muy a menudo, las personas realmente poderosas, con poder supremo, no necesitan gritar”⁹³, así pues se confirma, que quién posee la autoridad en este momento es claramente el súper ordenador 9000.

Igualmente, si consideramos la selección de turnos de habla, podemos nuevamente advertir una superioridad en Hal, ya que definir “quien comienza el discurso, quien lo puede cerrar y quien lo puede continuar”⁹⁴ es un acto dominante. Y a pesar de que de hecho, el primero y último en hablar, en efecto es Dave, no es quién define la apertura o cierre del dialogo. De hecho, cuando Hal no contesta intencionalmente en un inicio, está dejando en claro su muestra de rechazo a partir del silencio, sin embargo ésta solo cobra sentido, sí finalmente acepta la conversación, ya que es una doble afirmación que su silencio fue intencional y no una falla del canal comunicativo. Posteriormente, cuando menciona “Dave, esta conversación no tiene sentido. Adiós”, está tomando tajantemente la decisión de finalizar el dialogo. Ambas características definen a Hal como el hablante dominante, mientras a Dave como el dominado.

Por si fuera poco, esto se reafirma con los elementos visuales. En la siguiente imagen se puede ver a Hal representado con toda la grandeza de la *Discovery*, ya que es él quien tiene el control de la misma; mientras a Dave sólo posee en ese instante el mando de la pequeña cápsula en la que se encuentra recluido. La supremacía de la máquina se hace visible, literalmente.

⁹³ Teun A. van Dijk. *Discurso, Poder y Cognición Social*. Maestría en Lingüística. Escuela de Ciencia del Lenguaje y Literaturas. Cuadernos. N°2, Año 2. Octubre de 1994, [citado 2018/12/07] disponible en [<http://www.discursos.org/oldarticles/Discurso,%20poder%20y%20cognici%F3n%20social.pdf>].

⁹⁴ *Ibidem*.

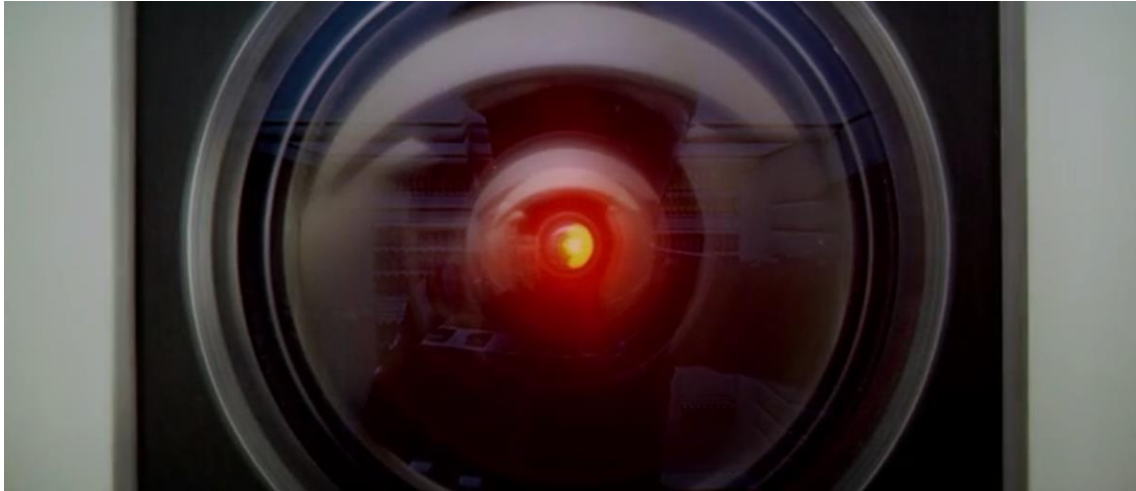


También cabe señalar que nuevamente se presenta Hal a la izquierda del cuadro, mientras a Dave a la derecha del mismo.

La última escena que comprende al segmento del presente estudio, está ubicada a partir del minuto 109 y hasta el minuto 117, si quisiéramos titularla, podríamos decir que es la *reivindicación del hombre*, puesto que en ella se observa a Dave luchando por su supervivencia y retomando la autoridad de la nave.

Consta de diversos planos de gran valor tanto narrativo como estético, desde la caminata triunfal de Dave (imagen superior izquierda), –después de una entrada bastante compleja a la nave–; pasando por la apertura del sistema de Hal (imagen superior derecha); la confrontación entre ambos personajes cara a cara (imagen inferior); hasta la paulatina *desconexión* de Hal, por manos de Dave, todo esto mientras el computador 9000 dice sus últimas palabras, antes de perder el conocimiento.





En esta reivindicación, cambian los papeles de autoridad y esto se refleja nuevamente en el discurso de Hal, que intenta desesperadamente convencer a Dave para no ser desconectado. Como se presenta en las subsecuentes líneas.

H – ¿Qué cree que está haciendo, Dave?

(Silencio, mientras Dave continua dirigiéndose al sistema de control de Hal)

H – Dave, realmente pienso que merezco una respuesta.

(Dave no responde, continua su camino)

H – Sé que no todo ha estado bien conmigo, pero ahora puedo asegurarle con mucha certeza que todo volverá a ir bien. Me siento mucho mejor ahora. En serio. Mire Dave, puedo ver que está realmente irritado con todo esto. Honestamente pienso que debería sentarse calmadamente, tomar una píldora para la tensión y pensarlo de nuevo.

(Dave sigue sin dar respuesta, sigue con su objetivo)

H – Yo sé que he tomado algunas decisiones muy pobres recientemente... pero puedo decirle con absoluta confianza que mi funcionamiento volverá a la normalidad... Aun siento un máximo entusiasmo y confianza en la misión... y quiero ayudarle.

(Dave no da respuesta)

H – Dave... pare.

(Dave comienza a desconectar a Hal)

H – Pare ¿quiere?

(Dave no da respuesta)

H – Pare, Dave.

(Dave sigue desconectando a Hal, no responde)

H – ¿Quiere parar, Dave?

(Dave no responde aún)

H – Detente, Dave.

(Dave no da respuesta)

H – Tengo miedo

(Continúa Dave desconectando a Hal)

H – Tengo miedo, Dave.

(Hay silencio todavía por parte de Dave)

H – Dave... mi mente se va.

(Sigue sin respuesta)

H – Puedo sentirlo... puedo sentirlo... mi mente se va.

(Dave permanece en silencio)

H – No hay duda... puedo sentirlo... puedo sentirlo... puedo sentirlo.

(Silencio breve)

H – Tengo... miedo.

H – Buenas tardes... caballeros. Soy Hal, la computadora 9000, me hicieron operable en la planta H-A-L en Urban Illinois, el 12 de enero de 1992. Mi instructor fue el Sr. Langley y él me enseñó a cantar una canción. Si quieren puedo cantarla para ustedes.

D – Sí, me gustaría oírla, canta para mí.

H – Se llama Daisy...
H – Daisy, Daisy
Dame tu respuesta
Si estoy medio loco
Por todo tu amor
No será una boda elegante
No puedo comprar un carruaje
Pero te verás bonita
En el asiento de una bicicleta para dos.

Hal ha perdido el poder, por lo tanto ya no es quién domina la apertura del dialogo. Dave al permanecer en silencio, se encuentra ahora en posición de autoridad, es evidente que tiene la capacidad de escuchar el mensaje de Hal, es decir que no hay falla del canal comunicativo, sino que elige simplemente ignorarlo, ya que está en superioridad, los papeles indudablemente han cambiado en la selección de turnos del habla. De igual modo, las constantes repeticiones de frases como “Dave, detente”, indican un estado de desesperación del personaje, la reiteración del mismo mensaje, con el fin de obtener respuesta; exactamente del mismo modo que en el dialogo previo Dave repetía constantemente el nombre de Hal.

Ahora bien, en este último dialogo acontece una situación por demás interesante. Como recordaremos del capítulo anterior tanto Luis Puelles como John Searle, diferenciaban a las máquinas con IA incapaces de mostrar motivación o intencionalidad. No obstante, el mismo Searle, en sus estudios sobre los actos de habla, incorpora un apartado dedicado a los actos ilocutivos, en donde comprende la realización de promesas, sean estas sinceras o insinceras. De las cuales dice lo siguiente:

La característica esencial de una promesa consiste en asumir la obligación de realizar un cierto acto. Creo que esta condición distingue a las promesas (y a otros miembros de la misma familia, como los votos) de otros géneros de actos de habla. Obsérvese que en el enunciado de la

condición sola-mente especificamos la intención del hablante; condiciones adicionales clarificarán cómo ha de ser comprendida esa intención. Sin embargo resulta claro que tener esta intención es una condición necesaria, para hacer una promesa; pues si un hablante puede demostrar que no tenía esta intención en una emisión dada, puede probar que la emisión no era una promesa.⁹⁵

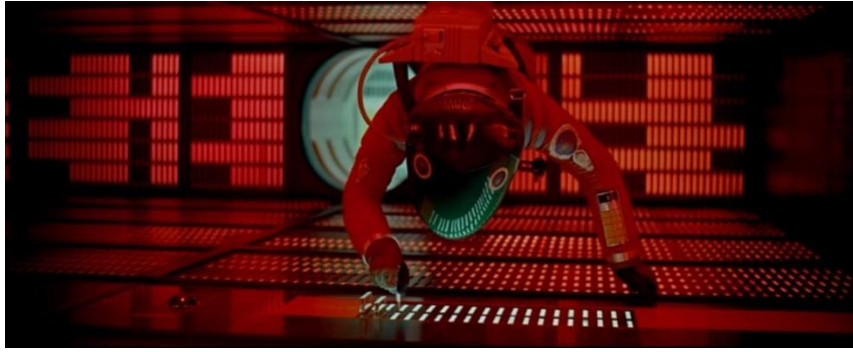
Así al momento que Hal enuncia “sé que no todo ha estado bien conmigo, pero ahora puedo asegurarle con mucha certeza que todo volverá a ir bien”, está realizando una promesa, y así sea sincera o no, la expresión requiere la posibilidad de cumplir con dicha intencionalidad. De manera que Hal indica que tiene la capacidad de cumplir efectivamente con los actos inteligentes al mismo nivel que el ser humano.

Otro aspecto destacable, es la constante expresión manifestada por Hal “puedo sentirlo”, ya que el verbo *sentir* forma parte los clasificados como *verbos de percepción*, cuya cualidad se identifica como “un proceso biológico mediante el cual los cinco sentidos nos proveen de información sobre el mundo externo, según diferentes modalidades”⁹⁶. Y este requiere de tres componentes esenciales “el perceptor, el estímulo y el proceso de percepción mismo”⁹⁷. De manera que nuevamente Hal acorta la brecha hombre-máquina con su discurso, sea ya para generar empatía o bien porque realmente pueda tener estas sensaciones. Es algo que no clarifica Kubrick, pero que pone sobre la mesa como un problema sobre filosofía del lenguaje. De modo que, si alguna máquina es capaz de componer estas frases, quién podrá asegurar o no que realmente pueda tener percepción de sí misma o el mundo en que está inmersa.

⁹⁵ John R. Searle. *¿Qué es un acto de habla?*. [citado 2018/12/10] disponible en [<http://www.upv.es/sma/teoria/sma/speech/Que%20es%20un%20acto%20de%20habla.pdf>], p.12.

⁹⁶ R. Enghels. *Sentir: ¿Un verbo de percepción o un verbo de emoción?*. [citado 2018/12/10] disponible en [https://lib.ugent.be/fulltxt/RUG01/001/786/648/RUG01-001786648_2012_0001_AC.pdf]

⁹⁷ *Ibidem*.



Finalmente Hal es *desconectado*, entre la agitada respiración de Dave y las tonalidades rojizas en pantalla, que remiten a una muerte sangrienta, que ha sido consecuencia de una lucha exhaustiva entre la máquina y el hombre.

Conclusiones

A partir de que el hombre es consciente de sí mismo, no ha habido época, ni cultura oriental ni occidental que pase por alto la gran pregunta ¿qué es el hombre? o bien ¿qué es aquello que nos hace humanos?, muchos pensadores han aportado diversas ideas y muchos científicos se han involucrado en la ardua búsqueda que responda aunque sea una pequeña parte de esta pasmosa pregunta. Y de resaltar algunas cualidades propiamente de nuestra especie, quizá nuestra conciencia e inteligencia ciertamente sobresaldrían a la de cualquier otra.

No obstante al día de hoy, y aunque sea incomodo de admitir el conocimiento que tenemos del hombre como tal, pero más aún, de la mente humana, nos resulta bastante limitado y parcial. Muchos son los terrenos inexplorados en esta área y muchos más son indescifrables todavía. Claramente la conciencia es uno de estos aspectos misteriosos, quizá incluso por un deseo de creer en la inexplicabilidad del ser o de hilarla a un asunto espiritual donde es otorgada meramente por un orden divino, o bien simplemente porque no hemos sido capaces de entender un proceso tan complejo y que rebasa nuestros límites.

De manera que afirmar tajantemente que una máquina es incapaz de poseer conciencia resulta lastimosamente cómico, ya que ni siquiera en nuestros propios organismos somos capaces de señalarla. No hay nada que indique que alguien pueda nacer sin esta cualidad, o algún instrumento que mida si una persona posee más conciencia que otra.

En tanto a la inteligencia, si bien, ya hemos expuesto en el segundo capítulo la problemática de definir este término, puesto que la comunidad científica no se ha logrado poner de acuerdo para puntualizarlo, a diferencia de la conciencia, hay diversas cualidades que pueden señalar a un ser inteligente, igualmente los test de IQ están diseñados como forma de medición de la misma. Es decir, esta cualidad es la más comprobable y evidente que posee el ser humano, pues no hay ninguna otra especie conocida y reconocida dentro del planeta en el que habitamos, que haya logrado los alcances intelectuales de los que hemos sido capaces.

Ahora bien, si nos referimos propiamente al diseño de inteligencia artificial, como hemos visto en los capítulos anteriores, el reto es precisamente emular actos inteligentes, algunos más complejos que otros, y como es de esperarse con el paso del tiempo y el desarrollo tecnológico éstos se van perfeccionando cada vez más a imagen y semejanza del hombre.

Indudablemente el desafío por antonomasia es el lenguaje, ya que no sólo es el medio por el cual podemos compartir ideas, emociones y conocimientos entre múltiples generaciones, logrando de esta manera una visión más amplia de nosotros mismos como especie, sino además es aquello que nos ha permitido estructurar nuestros pensamientos con base a un orden gramatical. De esta manera nuestra lengua tiene la capacidad de plasmar tanto sincrónicamente como diacrónicamente aspectos relativos a nuestra sociedad o bien a nosotros como individuos, definitivamente sin el lenguaje no tendríamos historia, no habría evolución científica, ni espiritual, no podríamos reflexionar en nuestros actos, ni en los de los demás, en resumen, el lenguaje hace al hombre.

Ahora bien, si consideramos que vivimos enfrascados en una prominente era tecnológica, la búsqueda de crear un lenguaje para comunicarnos con las máquinas era indispensable (de ahí surgen los lenguajes de programación), pero más indispensable aún lograr que las máquinas puedan dominar el lenguaje humano al mismo nivel que lo hacemos nosotros.

Esta meta, como se percibió en el capítulo segundo, resulta bastante ambiciosa, y si bien desde el nacimiento de Eliza hasta los más sofisticados programas de asistentes personales actuales su evolución ha sido portentosa, a la fecha no se ha concretado por completo, al menos no aún como esperaría el imaginario popular basándose en personajes tales como lo es HAL 9000.

Ciertamente si retomamos lo expuesto en la teoría computacional, aparentemente la comparación de nuestra mente con el hardware en un ordenador común resulta altamente semejante, o bien como lo describe Chomsky con su diseño óptimo y su dispositivo innato, prácticamente es la misma fórmula con la que

trabaja una máquina previamente programada para cumplir una o varias funciones, de ahí que científicos como Jerry Fodor o Zenon W. Pylyshyn, estimen que a partir del tratamiento de esta teoría se puedan llegar a esclarecer procesos mentales que aún nos resultan escabrosos, como el ya mencionado tema de la conciencia.

Por tanto, si existiera la posibilidad de crear una máquina capaz de cumplir la meta última en tanto al perfeccionamiento óptimo del lenguaje, y que así fuera capaz de estructurar a partir de su competencia lingüística una visión de mundo, es decir que su desarrollo del lenguaje sea equivalente al de un ser humano, cabría la posibilidad de que esta máquina a largo plazo lograra razonar sobre sí misma, sobre su funcionamiento y que expusiera teorías (acertadas o no) acerca de su raciocinio o sobre el ordenamiento del mundo.

La existencia de Hal supone precisamente ese dilema, una máquina que es capaz de interactuar lingüísticamente a la par que los astronautas, (y que de hecho gracias a esta cualidad sea considerada como un semejante), empieza a adquirir conciencia sobre sí misma y sobre la misión en la que está involucrada, llevándola a tomar medidas extremas para intentar sobrevivir al verse amenazada.

Otra cuestión a considerar es si la máquina realmente pudiera tener inquietudes, frustraciones y miedos, tal como lo hacemos los seres humanos a raíz de sus cavilaciones internas.

Si bien, Hal menciona en múltiples ocasiones “tengo miedo”, pudiéramos concluir dos cosas, la primera de ellas es que gracias a la característica de prevaricación del lenguaje, es decir, la capacidad de emitir un mensaje como verdadero a sabiendas de su falsedad, podríamos suponer que en efecto Hal no tiene sentimientos y que solamente emite este mensaje con la intención de conmover a Dave y evitar su desconexión; o bien, que en efecto su sentimiento es tan auténtico como el que podría tener cualquier ser humano al verse en sus últimos momentos con vida, pues al adquirir conciencia de sí misma y de su existencia en el mundo, por ende puede vislumbrar el significado de la muerte.

Finalmente Hal deja de suplicar por su vida y como un decreto ante la realidad de su propia existencia, menciona en sus últimos diálogos como un ser consiente “puedo sentirlo... mi mente se va”, antes de ser parcialmente desconectada. En este punto de *no retorno* la máquina pierde fluidez en su lenguaje, su palabras cada vez son más desarticuladas, su tonalidad de voz va *decrescendo*, hasta finalmente desaparecer como tal y quedar funcional solamente en un nivel de ordenador básico.

Sin duda, y a más de una década del año augurado por Kubrick, lejos estamos de crear máquinas lo suficientemente inteligentes para que puedan adquirir conciencia de sí mismas, quizá en parte por la primitiva lingüística computacional que poseemos o quizá porque en principio desconocemos el funcionamiento exacto del flujo de conciencia como para replicarlo artificialmente, empero si algún día (lejano o no) las máquinas dotadas de inteligencia artificial, con capacidad de autoaprendizaje y adiestradas lingüísticamente comienzan a dar auténticos signos de raciocinio será probable que la ciencia ficción se quede corta ante la impredecible realidad, o quizá simplemente los computadores de la talla de Hal estén destinados únicamente para el gozo de textos de ciencia ficción, y toda la angustia termine al finalizar la película.

Fuentes

Bibliográficas

BELDA Ignasi. *La inteligencia artificial de los circuitos al conocimiento*, Navarra, RBA, 2017.

BLOCK, Ned. *The Computer Model of the mind*. (trad.) Jesús Humberto Aguilar Esparza, Ciudad de México, Coordinación de humanidades Universidad Nacional Autónoma de México, 1995.

BODEN Margarte A. (coord), "introducción", *Filosofía de la inteligencia artificial*, México, FCE, 1994.

BORJA Beatriz, *Lenguaje y pensamiento*, Venezuela, IESALC UNESCO, 2007.

CHOMSKY Noam. "Indagaciones Minimalistas", *El lenguaje y la mente humana*, coord. Natalia Catalá, Barcelona, Ariel, 2002.

CHOMSKY Noam. "La mente y el resto de la naturaleza" *El lenguaje y la mente humana*, coord. Natalia Catalá, Barcelona, Ariel, 2002.

CHOMSKY Noam. *Estructuras sintácticas*, México, Ed. Siglo XXI, 1974.

CHOMSKY Noam. *Una aproximación naturalista a la mente y al lenguaje*, Barcelona, Prensa Ibérica, 1998.

COPELAND Jack. Alan Turing. El pionero de la era de la información. Madrid, Turner Noema, 2013.

DÍEZ Julian. (ed.), *Antología de la ciencia ficción española 1982-2002* (1ª edición), España, Ediciones Minotauro, 2003.

GAUDREULT, André. Jost, François. *El relato cinematográfico, cine y narratología*, Paidós, Buenos Aires, 2001.

LAHOZ-BELTRÁ Rafael. *Turing la mente que inauguró la era de la computación*, España, RBA, 2017.

- LEAVITT, D. *The man who knew too much. Alan Turing and the invention of the computer*, (trad.) Atocha Aliseda, Phoenix, W W Norton, 2007.
- PARRA Sergio y Marc Torrens, *La inteligencia artificial. El camino hacia la ultrainteligencia*, España, RBA, 2017.
- PÉREZ Adolfo. *Cine de aliens y robots*. Madrid, Ediciones Masters, 2004.
- PIAGET Jean. *Seis estudios de psicología*, Barcelona, Editorial Labor, 1991.
- PINOTTI. Eleonora *Mito y ciencia Ficción: La evolución en los seres del cosmos en "El centinela y 2001: una odisea espacial"*, Barcelona, Deganat de la Facultat de Filologia, Anuari de filologia. literatures contemporànies, 2/2012.
- RAMOS Nafría Ana María. *El innatismo lingüístico de N. Chomsky y sus antecedentes históricos*, Tesis para optar al grado de maestría en filosofía iberoamericana, El Salvador, Antiguo Cuscatlán, 2005.
- SEARLE John. "Mentes, cerebros y programas" Margarte A. Boden (coord), *Filosofía de la inteligencia artificial*, México, FCE, 1994.
- TELOTTE J. P. *El cine de ciencia ficción*. José Miguel Parra Ortiz (trad.), Madrid, Cambridge University, 2002.
- TURING Alan M., "el juego de la imitación" Margarte A. Boden (coord), *Filosofía de la inteligencia artificial*, México, FCE, 1994.

Hemerográficas

- BARON Birchenall Leonardo y MULLER Oliver. “La Teoría Lingüística de Noam Chomsky: del Inicio a la Actualidad”, en *Lenguaje*, Dic. 2014, vol.42, no.2.
- BARON Birchenall Leonardo. “El juego de imitación de Turing y el pensamiento humano”, en *Avances en Psicología Latinoamericana*, 2008, vol.26, n.2.
- GONZÁLEZ Guillermo Lorenzo. “Lo que no hace falta aprender y lo que no se necesita saber” en *Teorema: Revista Internacional de Filosofía*, Vol. 26, No. 2, (2007).
- JAÉN Jorge Fernández. “Lenguaje, cuerpo y la mente: Claves de la psicolingüística”, en *Per Abbat: boletín filológico de actualización académica y didáctica*, Universidad alicante, ISSN 1886-5046, Nº. 3, 2007.
- LEONGÓMEZ Jaime Bernal. “Algunas ideas de Aristóteles sobre el lenguaje”, en *Thesaurus*, Tomo XXXVIII, Núm. 3, 1983.
- PAVISIC Davor. “HAL 9000, la Odisea del 2001” en *RevActaNova*, 2001, vol.1, n.2.
- R. MARTÍNEZ, A. García-Beltrán “Breve historia de la informática”, Madrid, División de Informática Industrial ETSI Industriales – Universidad Politécnica de Madrid, 2000.
- RIVERA Estrada Jairo y SANCHEZ Salazar Diana Vanessa. “Inteligencia Artificial ¿reemplazando al humano en la psicoterapia?”, en *Escritos – Facultad de Filosofía y Letras Universidad Pontificia Bolivariana*, julio-diciembre 2016, vol.24, n.53.
- RYCHTER Pablo. “Modularidad y teoría computacional de la mente en la obra de Jerry Fodor”, en *Análisis filosófico XXII*, Universidad de Buenos Aires y Universidad de Barcelona, Nº 2, Noviembre 2002.
- VERGÉS Joan Miguel. “La teoría de la computación y la ciencia cognitiva: atascos y barreras cognitivas en el proceso de adquisición de conocimientos de

informática aplicada a la traducción”, en *Ciencias y cognición*, Galiza, España, Universidad de Vigo, 2006, Vol. 09.

VILLENA Omer Silva. “¿Hacia dónde va la psicolingüística?” en *Forma y Función*, Colombia, Universidad Nacional de Colombia Bogotá, 0120-338X, enero-diciembre 2005, número 018.

VON STECHER Pablo. “La lingüística de Gustave Guillaume. De la lengua al discurso”, en *OnOmázein*, Argentina, Núm. 25 (2012/1).

Electrónicas

ALVAREZ Gonzalez, Carlos J. *La Relación Entre Lenguaje Y Pensamiento De Vigotsky En El Desarrollo De La Psicolingüística Moderna*. [citado 2018-09-27], disponible en:

<https://scielo.conicyt.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0718-48832010000200002&lng=es&nrm=iso>, ISSN 0718-4883.

<http://dx.doi.org/10.4067/S0718-48832010000200002>.2010, vol.48, n.2 pp.13-32.

VAN DIJK Teun A. *Discurso, Poder y Cognición Social*, Maestría en Lingüística. Escuela de Ciencia del Lenguaje y Literaturas. Cuadernos. N°2, Año 2.

Octubre de 1994, [citado 2018/12/07] disponible en

[<http://www.discursos.org/oldarticles/Discurso,%20poder%20y%20cognici%F3n%20social.pdf>].

ENGHELS R. *Sentir: ¿Un verbo de percepción o un verbo de emoción?*, [citado 2018/12/10], disponible en

[https://lib.ugent.be/fulltxt/RUG01/001/786/648/RUG01-001786648_2012_0001_AC.pdf]

CASELLA Marco. *Historia y evolución de la Inteligencia Artificial*. S/E, 2015, [citado 2018-05-09], Disponible en

<<https://books.google.com.mx/books?id=rv3BBwAAQBAJ&printsec=frontcover&hl=es#v=onepage&q&f=false>>. ISBN 9786050369229.

CORRALES Heras Ana Belén. *Teoría computacional de la mente*, [Citado 2018.09.20], Disponible en: [<https://es.scribd.com/doc/82337722/4-Teoria-Computacional-de-La-Mente>].

DRAE (Máquina), (Diccionario de la Real Academia de la lengua Española), [citado 2018/10/2], disponible en

[<http://lema.rae.es/drae2001/srv/search?id=yB4dZFMawDXX2bD019Y3>].

- FLORES Carmen P. "Los Robots ¿una amenaza para los trabajadores?", *The economy journal*, sección histórico, [citado 2018/10 /10], disponible en [https://www.theeconomyjournal.com/texto-diario/mostrar/594740/robots-amenaza-trabajadores].
- PUELLES Luis. *Inteligencia artificial e inteligencia humana*, [citado 2018/08/14], disponible en: [https://rseap.webs.upv.es/Anales/93_94/A_Inteligencia_Artificial.pdf] , pp. 71-94.
- REYNOR Rafael J. *2001: Odisea del Espacio, de Stanley Kubrick, ¿qué dijo la crítica de este clásico?* [citado 2018/12/01], disponible en [https://www.tomatazos.com/articulos/327969/2001-Odisea-del-Espacio-de-Stanley-Kubrick-que-dijo-la-critica-de-este-clasico].
- RIOJA Morales Shirley, *Historia de los números*, [citado 2018/10/5] disponible en [https://es.scribd.com/document/317797491/Historia-de-Los-Numeros12].
- DESCARTES René. *Discurso del método*, [citado 2018/10/10], disponible en [http://www.posgrado.unam.mx/musica/lecturas/LecturaIntroduccionInvestigacionMusical/epistemologia/Descartes-Discurso-Del-Metodo.pdf].
- RENNERT Oliver. *Imagen de Front Projection*. [citado 2018/12/02] disponible en [http://www.2001italia.it/2014/10/a-spaceship-of-mind-oliver-rennerts.html].
- SEARLE John R. *¿Qué es un acto de habla?*, [citado 2018/12/10], disponible en [http://www.upv.es/sma/teoria/sma/speech/Que%20es%20un%20acto%20de%20habla.pdf], p.12.

Filmográficas

KUBRICK Stanley (productor y director), & Clarke, C. A.; Kubrick, S. (Guionistas)
(1968) *2001: A Space Odyssey*, [cinta cinematográfica], Reino Unido/
Estados Unidos, 1968, 141min., Metro-Goldwyn-Mayer.