Isabel Martínez Gómez 3GII

# INTELIGENCIA ARTIFICIAL: PRIMER ENSAYO

En este artículo describiremos la relación entre los conceptos de razonamiento, inteligencia, computabilidad e inteligencia artificial.

La mayoría de las personas ha usado alguna vez asistentes virtuales como Siri o Cortana, o saben de la existencia de robots inteligentes como los típicos robots aspiradores “Roomba” pero ¿realmente sabrían responder a alguna de las siguientes preguntas?:

¿Qué es la Inteligencia Artificial? ¿Puede una máquina pensar y comportarse como los seres humanos? ¿Quién o quiénes han sido los fundadores de la Inteligencia Artificial? ¿Cómo hemos llegado a tener las máquinas y computadoras actuales?

La Inteligencia Artificial es una de las ramas de las ciencias de la computación más importantes e interesantes que existe actualmente. La IA surge con la finalidad de hacer al ser humano la vida más fácil diseñando máquinas que tengan la capacidad de pensar y entre otras cosas, aprender. A su vez, nos ofrece muchas ventajas en distintos ámbitos de la vida cotidiana como puede ser la medicina.

Por tanto, la definición de Inteligencia Artificial sería la siguiente:

* *La* ***Inteligencia Artificial*** *es considerada una rama de las ciencias computacionales que se encarga de la simulación del intelecto humano por parte de máquinas como aprender, entender, razonar y tomar decisiones. La Inteligencia Artificial consigue esto en base al razonamiento y la conducta.*

Para responder a todas las preguntas propuestas anteriormente, empezaremos destacando algunas cualidades del ser humano.

Los seres humanos poseemos capacidades mentales que nos distinguen del resto de animales o seres vivos. Estas capacidades mentales son entre otras, el pensar, razonar, entender, inventar, transmitir ideas o resolver problemas.

Pero ¿qué es razonar y para qué le sirve al ser humano hacer uso del razonamiento?

* *En sentido amplio, se entiende por****razonamiento****a la facultad que permite resolver problemas, extraer conclusiones y aprender de manera consciente de los hechos, estableciendo conexiones causales y lógicas necesarias entre ellos.*

Una vez definido razonamiento, podremos decir que los seres humanos hacen uso del razonamiento para indagar la verdad. Es importante resaltar que no siempre hacer uso del razonamiento (para resolver un problema o una incertidumbre) tiene por qué dar con una verdad. A veces, cometemos errores razonando y eso nos permite rectificar y corregir el error. Tanto el acierto como el error son propios de la actividad intelectual del ser humano.

Como actividad intelectual se entiende la actividad de la inteligencia, es decir, buscar respuestas a preguntas que nos surgen de la vida real.

Como resultado de lo expuesto anteriormente, definimos un nuevo concepto, la inteligencia:

* *La* ***inteligencia*** *es la facultad de la mente que permite aprender, entender, razonar, tomar decisiones y formarse una idea determinada de la realidad.*

Por tanto, el razonamiento y la inteligencia llevan al ser humano a poder conectar unas ideas con otras permitiéndole entender preguntas que le surgen de la realidad. Y, además, permite adquirir conocimientos para poder utilizarlos en la vida cotidiana.

Para empezar a tratar los temas previstos, nos remontaremos al proceso de formalización de las matemáticas, que han sido la base de todos los logros y de la evolución de la Inteligencia Artificial.

El proceso de formalización de las matemáticas empezó en Mesopotamia y Egipto donde aparecieron los primeros conceptos matemáticos. Algunos filósofos y científicos como Aristóteles y Euclides comenzaron a marcar los primeros principios y demostraciones de las matemáticas, así como el inicio de la lógica.

Se considera a Aristóteles como el gran inventor de la lógica. Intentar mejorar su trabajo lógico denominado “El Organon”, que constaba de 6 partes y que fue uno de los libros más importantes en la educación durante más de 20 siglos, fue una tarea casi imposible ya que resultaba ser correcta y completa en todos sus aspectos.

Aristóteles, también definió un conjunto de axiomas básicos que completaron el resto de su sistema lógico. Estos axiomas se basaban en la idea de cómo debería pensar un ser humano ideal y perfectamente racional.

Los trabajos de Aristóteles y Euclides fueron estudiados posteriormente por un gran número de filósofos y matemáticos como Raimundo Lulio que escribió el “Ars Magna”, un libro de matemáticas escrito en latín y que creó el postulado del cálculo lógico y mecánico, Leibniz que añadió al campo de las matemáticas su postulación de lenguajes formales para calcular con conceptos y otros filósofos y matemáticos como Boole, De Morgan y Frege que desarrollaron el álgebra de lógica y el cálculo de proposiciones y de predicados.

El concepto de razonamiento surgió a partir de la lógica y algoritmos de los griegos. Este razonamiento artificial procedió en un interés por crear máquinas que solucionasen problemas y realizasen tareas que los seres humanos pueden realizar.

Las primeras máquinas de calcular empezaron a aparecer, como la calculadora que sumaba y restaba y posteriormente, la calculadora que añadía a las operaciones de suma y resta, la posibilidad de multiplicar y dividir.

A partir del invento de la calculadora, empezaron a surgir nuevas máquinas con nuevas funcionalidades, como la Máquina Analítica, que usaba tarjetas perforadas para la entrada de datos y programas y que fue considerada la primera computadora programable de la historia o el Aritmómetro que fue el primer computador electromecánico.

El razonamiento ha demostrado ser uno de los aspectos más difíciles para modelar en un ordenador o máquina, dado que los razonamientos no siempre son válidos o no del todo válidos.

Con relación a modelar el razonamiento humano en un ordenador o máquina, definiremos un nuevo concepto denominado computabilidad.

*La* ***computabilidad*** *es una rama de la computación que se centra en estudiar los problemas de decisión, es decir, aquellos que pueden resolverse usando un algoritmo o equivalentemente con una máquina de Turing.*

Como resultado de lo expuesto anteriormente, para estudiar y conseguir resolver un problema, el ser humano necesita entenderlo y razonar, haciendo uso de la inteligencia.

La computabilidad se originó con trabajos de los matemáticos Gödel, Kleene, Church y Turing, los cuales usaban la lógica y el razonamiento para poder realizar algoritmos que fuesen capaces de resolver problemas y a continuación, intentar desarrollar una máquina computable. Es importante destacar que estos filósofos, lógicos y matemáticos se apoyaron en todo momento en la base de las matemáticas ya existentes que provenían de los antiguos griegos como Aristóteles y Euclides.

La Inteligencia Artificial surgió definitivamente en 1950 a partir de algunos trabajos de Alan Turing. A continuación, veremos un apartado sobre Alan Turing, considerado como uno de los padres de la ciencia de la computación y el fundador de la Inteligencia Artificial.

**Alan Turing**

En este apartado, vamos a tratar los temas de computabilidad e inteligencia enfocándonos en uno de los padres de la ciencia de la computación, Alan Mathison Turing.

Turing fue un matemático, lógico, científico de la computación y criptógrafo. Para Turing la noción de computabilidad se basaba en la posibilidad de fabricar máquinas reales cuyo comportamiento fuese imitar los comportamientos humanos y de esta manera, conseguir máquinas que consiguiesen calcular y manipular datos y símbolos.

Dentro de este apartado, veremos por una parte la noción de computabilidad de Turing y, por otra parte, su noción de inteligencia.

**Computabilidad**

Durante la Segunda Guerra Mundial, Alan Turing comenzó a definir sus ideas sobre computabilidad y debido a las necesidades que surgieron de la guerra comenzó a destacar en el ámbito de la computabilidad. Turing desarrolló máquinas eficaces en cálculos y manipulación de símbolos que pudiesen ser útiles para los militares y definió funciones computables que descifraban las máquinas “Enigma” de los alemanes.

Turing exploró el funcionamiento de la máquina “Enigma” y estaba seguro de que el razonamiento producido por la mente humana podía mecanizarse en gran medida, por tanto, para combatir con la máquina “Enigma” de los nazis desarrolló una máquina llamada “Bomba” que buscaba la configuración de los botones de la máquina “Enigma” para descifrar sus códigos que los obtenían mayoritariamente vía radio.

Una actividad como descifrar un código, requiere de inteligencia propia del ser humano. “Bomba” realizaba el mismo trabajo que los criptógrafos y, por tanto, eso le hizo ser una máquina con inteligencia propia. Hasta entonces, ninguna máquina había sido capaz de hacer un trabajo como descifrar un código.

Al terminar la Segunda Guerra Mundial, la idea de la computadora programable de Turing y la computadora de programa almacenado de John von Neumann se combinaron.

Más adelante veremos un breve apartado sobre John von Neumann y como llegó a crear el modelo de la computadora de programa almacenado.

**Inteligencia**

Turing, además de ser conocido por su noción de computabilidad, también destacó por su noción de inteligencia. Además de ser considerado el padre de las ciencias de la computación, también es considerado el fundador de la Inteligencia Artificial. Para él, la inteligencia era la capacidad de resolver problemas o, mejor dicho, aprender a resolver problemas.

La Inteligencia Artificial se remonta al año 1936 cuando Turing creó una máquina capaz de hacer cálculos. En 1950, Turing publicó en la revista “Mind” el artículo “Maquinaria computacional e inteligencia” donde se preguntaba si una máquina podría pensar, esto dio a que desarrollase lo que es llamada la Prueba de Turing. Esta prueba consiste en que una máquina intenta hacerse pasar por un humano mientras que un humano ayuda al interrogador a averiguar quién es quién. Si la máquina puede engañar a los interrogadores entonces podemos decir que la máquina es inteligente. La prueba de Turing por tanto mide que tanto una máquina puede imitar al ser humano.

Por pensar y razonar, Turing entiende “resolver problemas” y para ello, traza una equivalencia entre pensar y resolver problemas cerrados o computables. Muchas máquinas ya superan la Prueba de Turing, aún así se sabe que cuánto mejor este desarrollado y definido un problema, más fácil será construir y programar una maquina que lo resuelva.

Es importante resaltar que no todos los problemas cerrados pueden resolverse de forma metódica.

Para finalizar este apartado de Alan Turing y en su noción de computabilidad y de inteligencia, hablaremos sobre cómo describió cómo podría funcionar una máquina autoprogramable.

Según Turing, una máquina autoprogramable desarrollaría la inteligencia artificial, pudiendo demostrar que las máquinas pueden descubrir nuevas formas de resolver un problema dado. Esto lo consiguen cambiando su propia programación, de ahí su nombre. Esto se consigue ya que tienen un programa almacenado y gracias a que el programa esté almacenado esas máquinas tienen la capacidad de poder aprender. Por eso, algunos programas ya han superado al humano en algunos juegos como el ajedrez o el póker.

Alan Turing ha sido una figura fundamental en la historia de la Inteligencia Artificial. Cabe destacar que todos sus logros no hubiesen sido posibles sin la gran aportación de los filósofos y lógicos que le precedieron.

Dado que John von Neumann ha sido una figura muy importante en las ciencias de la computación y un influyente sobre la IA actual, vamos a tratar un pequeño apartado sobre él y su gran contribución en la ciencia de la computación.

**John von Neumann**

John von Neumann fue un matemático que realizó varias contribuciones de gran relevancia en las ciencias de la computación, así como en muchos otros campos de las matemáticas y la física, considerándosele uno de los matemáticos más importantes del siglo XX.

Su gran éxito y aportación en las ciencias de la computación vino dado por la combinación de usar su espectacular inteligencia con un buen razonamiento sobre sus conocimientos, buscando posibles mejoras o soluciones a las máquinas que ya existían para que estas trabajasen de una forma mejor y con una mayor velocidad.

Por tanto, von Neumann creó una arquitectura de computadoras conocida como “Arquitectura de von Neumann”. Este modelo examina el interior de una computadora y define como se realiza el procesamiento.

Antiguamente, para cada programa distinto, surgía la necesidad de cambiar cables e interruptores en la computadora y eso resultaba ser lento y entre otras cosas enredado. La Arquitectura de von Neumann resolvió este problema haciendo que el programa y los datos estuviesen cargados en una única memoria principal.

Como hemos dicho, su modelo se basaba en un programa donde éste y sus datos pudiesen representarse en una memoria única principal de la computadora. La memoria se dividiría en dos partes, la unidad de memoria RAM dónde se almacenaría el programa y la unidad de memoria ROM donde se almacenarían las instrucciones y los datos. La memoria a su vez tendría que estar directamente conectada con la Unidad Central de Proceso (CPU) que sería donde las instrucciones serían procesadas, de este modo se ganaba velocidad de ejecución.

Es importante destacar que actualmente todos los computadores están basados en la Arquitectura de von Neumann.

Von Neumann propuso también usar un formato de aritmética binaria y representar cualquier número con una sucesión de unos y ceros en vez de un formato decimal.

Para finalizar este apartado de Alan Turing y von Neumann, diremos que tanto Turing como John von Neumann en gran parte, favorecieron la llegada de computadoras modernas como también el establecimiento de la Inteligencia Artificial.

Desde 1940 la programación en máquinas ha ido avanzando a grandes pasos siguiendo en todos los casos una lógica deductiva. Sin embargo, desde la última década cada vez son más los programas que intentan seguir el método “machine learning”.

“Machine Learning” es una rama de la inteligencia artificial que se basa en que una máquina pueda aprender de los datos, identificar patrones y tomar decisiones. Esto ha llevado a una programación que sigue una estructura lógica inductiva.

En la actualidad, las técnicas de aprendizaje más prometedoras utilizan las redes neuronales, se desarrollaron en 1940 y tenían como objetivo desarrollar un cálculo para las neuronas que pudiesen ser usadas para la construcción de circuitos de computadores.

Cuando las redes neuronales aparecieron, no sirvieron de mucho. Sin embargo, en la actualidad las redes neuronales se han combinado con técnicas estadísticas que han conseguido mejorar las redes neuronales pudiendo aprender éstas con un número mayor de datos.

Las redes neuronales han demostrado tener unos resultados fabulosos y la programación del futuro se basará en gran parte en estas redes neuronales donde posiblemente consigamos obtener computadoras que consigan aprender solas.

En definitiva, el ser humano ha conseguido grandes resultados y méritos gracias a su inteligencia y el buen uso de su razonamiento. La Inteligencia Artificial ha conseguido evolucionar y obtener grandes éxitos gracias principalmente a las ideas que surgieron de la lógica matemática de Aristóteles en la antigua Grecia y a los lógicos y matemáticos sucesores como Turing que emplearon todo su razonamiento e inteligencia para conseguir máquinas que facilitasen la vida a las personas.

La lógica empezó como forma de entender las leyes del pensamiento y posteriormente ayudó a crear máquinas que podían razonar a partir de las reglas de la lógica. Los grandes pioneros de la lógica matemática fueron especialmente Boole y Frege quienes, a su vez, se inspiraron en Leibniz y en el sistema lógico de Aristóteles.

Es increíble pensar como un ámbito de las matemáticas como es la lógica, por la que antiguamente nadie apostaba, ha dado la posibilidad de realizar grandes máquinas y conseguir crear máquinas que nos han ayudado y que nos siguen ayudado en la vida cotidiana.

¿Conseguirán las máquinas aprender, pensar y razonar hasta tal punto de superar y sustituir al ser humano?