



*Universidad de Buenos Aires*  
FACULTAD DE FILOSOFÍA Y LETRAS

## **SEMINARIO del Programa de Actualización de Posgrado “Inteligencia artificial desde una perspectiva humanística”**

### **Título del seminario: Breve Historia de la IA**

Docente a cargo: Lic. Javier Castro Albano

Carga horaria: 16hs.

Cuatrimestre, año: 1ero, 2025

### ***Fundamentación***

En un célebre artículo publicado en 1950 Alan Turing, uno de los pioneros de la inteligencia artificial, se preguntaba “¿Puede pensar una máquina?”. La respuesta a esta pregunta depende crucialmente de lo que se entienda por “pensar” y por “máquina”. El objetivo de este curso es reflexionar sobre algunos de los hitos históricos más significativos en el desarrollo de nuestra comprensión de los conceptos de *máquina* y de *pensamiento*, desde la antigüedad hasta el nacimiento de la disciplina que hoy conocemos como “inteligencia artificial”, a mediados del siglo XX.

Comenzaremos en la unidad 1 explorando las conexiones forjadas en la antigüedad griega entre el pensamiento humano, la acción humana y la racionalidad, y entre la racionalidad y la lógica. Aristóteles desarrolló en los *Analíticos Primeros* la primera teoría sobre el razonamiento deductivo de la que tengamos noticia y, en los *Analíticos Segundos*, estableció la conexión entre el razonamiento deductivo y el conocimiento racional. En la *Ética Nicomaquea*, Aristóteles formuló su teoría del silogismo práctico, que estableció la conexión entre la acción racional humana y el razonamiento lógico. Desde entonces, la conexión

entre la lógica, el pensamiento humano y la acción humana se convirtió en un componente central de la imagen que el mundo occidental se ha formado de la especie humana.

Una vez que la lógica se instaló en el centro del pensamiento humano, la idea de mecanizar los procesos de razonamiento lógico para mejorar su desempeño se hizo frecuente. Esta mecanización se intentó con la ayuda de diagramas lógicos y de rudimentarias máquinas lógicas. En la Edad Media, el filósofo Ramón Llull diseñó un dispositivo para mecanizar el pensamiento racional que expuso en su *Ars Magna*. En los comienzos de la modernidad filosófica algunos de los filósofos más destacados discutieron acerca de la posibilidad de mecanizar el pensamiento lógico, enfrentando a Hobbes y Leibniz (que identificaban el pensamiento con el cálculo y creían en la posibilidad de mecanizar ese proceso) con Descartes (que sostenía que el pensamiento racional característicamente humano nunca podría ser desempeñado por una máquina). Estos debates de la modernidad anticipan algunos temas característicos del debate contemporáneo sobre la inteligencia artificial. En particular, la cuestión de si pensar racionalmente no es más que manipular símbolos mecánicamente o si pensar involucra algo más, algo que no puede ser mecanizado. Paralelamente a este debate filosófico, pero a la vez estimulándolo, se iba produciendo el desarrollo de máquinas de calcular cada vez más eficientes. Las de Pascal, Leibniz y Charles Babbage son las más conocidas. Ada Lovelace, advirtió por primera vez que máquinas de ese tipo podrían ser capaces de hacer cálculos más allá de los cálculos numéricos típicos y formuló el primer algoritmo diseñado para ser ejecutado por una máquina, convirtiéndose así en la pionera de la programación de máquinas de computación.

Dada la centralidad que la lógica tenía en el debate acerca de la mecanización del pensamiento, la revolución que se produjo en la lógica con el surgimiento de la lógica matemática en la segunda mitad del siglo XIX no podía dejar de tener un enorme impacto en ese debate. La unidad 2 está dedicada a explorar algunas de las consecuencias del impacto de la lógica matemática en el debate sobre la mecanización del pensamiento. La nueva lógica matemática no solo permitió formular con mucha mayor precisión muchos pensamientos que la antigua lógica no podía manejar con eficacia. También permitió una mejor comprensión de la propia naturaleza de la lógica y de sus límites. En particular, la nueva lógica matemática hizo posible un tratamiento matemático de las nociones de *algoritmo* y de *computabilidad*, que contribuyó a aclarar lo que implica la mecanización de los procesos de inferencia lógica. Alonzo

Church, definió rigurosamente las nociones de *algoritmo* y de *computabilidad* por medio de la noción de *función recursiva*, probando matemáticamente la existencia de limitaciones a la decidibilidad de la lógica.

Alan Turing fue una figura clave de estas investigaciones pioneras en las fronteras entre la lógica, la matemática, la computación y la inteligencia artificial. En la unidad 3 se exponen algunos de sus aportes. Se examina, en primer lugar, la definición, diferente de la Church, de las nociones de *algoritmo* y de *computabilidad* por medio de las llamadas *máquinas de Turing* y se comparan ambas definiciones. Aunque la definición de Turing es matemáticamente equivalente a la de Church, el hecho de que la de Turing esté basada en una idealización matemática de lo que sería una máquina capaz de ejecutar cualquier proceso, tuvo importantes consecuencias para la reflexión posterior sobre la inteligencia artificial. No solo le debemos a Turing el desarrollo teórico y práctico de máquinas que estaban a la vanguardia en su época, sino que también le debemos la primera discusión filosófica explícita sobre lo que sería el que una máquina pueda pensar. En su clásico artículo “La maquinaria de computación y la inteligencia” de 1950, Turing introdujo lo que desde entonces suele llamarse “test de Turing” y que se ha convertido en uno de los temas más característicos del debate sobre la inteligencia artificial.

La unidad 4 está dedicada al nacimiento “oficial” de la disciplina que hoy conocemos como *Inteligencia Artificial* en la conferencia de Dartmouth en 1956. No solo se acuñó allí la expresión “inteligencia artificial”, sino que allí se presentó el primer programa de computación de esa nueva área de investigación: “Logical Theorist” de Newell y Simon, un programa capaz de demostrar teoremas del libro *Principia Mathematica*, escrito por Whitehead y Russell, uno de los textos más influyentes de la lógica matemática contemporánea. Este programa confirmaba la estrecha conexión que había existido por mucho tiempo entre la lógica y el desarrollo de máquinas inteligentes. Esta conexión se hizo aún más evidente unos años después con la formulación explícita de la “Hipótesis del sistema de símbolos físicos” que se encontraba detrás del paradigma lógico característico de la primera época de la investigación en inteligencia artificial, usualmente llamado “IA simbólica” o “IA clásica”. La unidad 4 termina con la referencia a algunos de los problemas que encontró ese paradigma clásico y que impulsaron la investigación hacia áreas diferentes de las que caracterizaron a los trabajos pioneros de la inteligencia artificial.

## **Objetivos**

- El estudio de algunos de los hitos principales en el desarrollo histórico de la inteligencia artificial desde la antigüedad hasta el nacimiento “oficial” de la disciplina en 1956 en la conferencia de Dartmouth.
- El estudio del desarrollo de algunas de las nociones centrales de la inteligencia artificial como las nociones de *algoritmo* o de *computabilidad*.
- El estudio de la conexión entre lógica e inteligencia artificial, característico de las investigaciones pioneras en el campo de la mecanización del pensamiento.
- El estudio de la consolidación del paradigma simbólico característico de la primera época de la investigación en inteligencia artificial y de los problemas que emergieron en ese paradigma y que estimularon posteriores desarrollos de la disciplina.

## **UNIDAD 1: El origen de la idea: el pensamiento humano como procesamiento mecánico de símbolos**

Contenidos: Aristóteles y el comienzo del estudio de las leyes de la lógica. La mecanización del pensamiento lógico. Diagramas lógicos. El *Ars Magna* de Ramón Llull. El pensamiento como cálculo en la modernidad: Thomas Hobbes y Gottfried Leibniz. Descartes y la imposibilidad de que una máquina pueda pensar. Las primeras calculadoras y las primeras máquinas lógicas. Ada Lovelace y el origen de la programación.

### **Bibliografía obligatoria:**

Aristóteles: *Primeros Analíticos* (fragmentos). Gredos, 1995.

Barceló, M [2008] *Una historia de la informática* (capítulo 2: Antecedentes históricos de la informática). Barcelona. Editorial UOC.

Descartes, R [1637]: *Discurso del método* (Quinta parte). Espasa-Calpe. Madrid. 1981

Gardiner, M [1958]: *Máquinas y diagramas lógicos* (capítulo 1: “El Ars Magna de Ramon Llull”) Madrid. Alianza Editorial. 1985

Hernández Márquez, V [1999] “Leibniz y la *Lingua Characterica*” en *DIANOIA, Anuario de Filosofía*. Año XLV, Num. 45 (1999): 35-63

Hobbes, T [1655]: *De Corpore*(fragmentos). Madrid. Trotta. 2000.

Robles García, J [1995] “Historia de la lógica” (secciones I a III) en *Enciclopedia Iberoamericana de Filosofía*, tomo 7: Lógica. Ed. Trotta.

### **Bibliografía complementaria:**

Beuchot, M [1985]: “El Ars Magna de Lulio y el Ars Combinatoria de Leibniz” en *Dianoia* Vol 31, Num 31.

Gardiner, M [1958]: *Máquinas y diagramas lógicos* (capítulos 2, 4, 5 y 6) Madrid. Alianza Editorial. 1985

Kneale, M. & Kneale, W. [1972]: *El desarrollo de la lógica* (Capítulos II y V) Madrid, Tecnos

Carabantes López, M [2016] “El pronóstico de Descartes sobre los problemas de la inteligencia artificial” en *SCIO. Revista de Filosofía*, No. 12, noviembre de 2016, 201-228,

## **UNIDAD 2: La irrupción de la lógica matemática**

Contenido: La lógica como álgebra: Boole. Sistemas lógicos: la *Conceptografía* de Frege y los *Principia Mathematica* de Whitehead y Russell. Los sistemas lógicos como objetos matemáticos: Hilbert y la metalógica. Limitaciones de los sistemas lógicos. El teorema de Gödel. Sistemas lógicos decidibles. Las nociones de *algoritmo* y de *computabilidad* según las funciones recursivas de Church

### **Bibliografía obligatoria:**

Frege, G. [1879] *Conceptografía* (Prólogo) México. IIF-UNAM.1972.

Hunter, G [1971] *Metalógica* (parágrafo 7 “la noción de método efectivo en lógica y matemática”, parágrafo 8 “conjuntos decidibles”, parágrafo 34 “demostración de la decidibilidad de la lógica proposicional”, parágrafo 52 “tesis de Church y teorema de

Church” y parágrafo 53 “Funciones recursivas. Conjuntos recursivos”). Paraninfo. Madrid 1981

Mosterín, J [1995] “Computabilidad” (secciones I a III) en *Enciclopedia Iberoamericana de Filosofía*, tomo 7: Lógica. Ed. Trotta.

Robles García, J [1995] “Historia de la lógica” (secciones IV y V) en *Enciclopedia Iberoamericana de Filosofía*, tomo 7: Lógica. Ed. Trotta.

Torres Alcazar, C [2000] “La Lógica Matemática en el siglo XX” (secciones 1 a 6) en *Miscelánea matemática* 31, p.61-105

### **Bibliografía complementaria:**

Kneale, M. & Kneale, W. [1972]: *El desarrollo de la lógica* (Capítulos VI a XII) Madrid, Tecnos

Martínez Freire, P [1985]: “El origen histórico de la lógica matemática: Boole” en THÉMATA. Revista de Filosofía, 2, 87-98.

## **UNIDAD 3: Alan Turing y los orígenes de la Inteligencia Artificial**

Contenido: Las máquinas de Turing y las nociones de *algoritmo* y de *computabilidad*. La tesis de Church-Turing. La pregunta: “¿puede pensar una máquina?”. El test de Turing.

### **Bibliografía obligatoria:**

Mosterín, J [1995] “Computabilidad” (secciones IV y V) en *Enciclopedia Iberoamericana de Filosofía*, tomo 7: Lógica. Ed. Trotta.

Torres Alcazar, C [2000] “La Lógica Matemática en el siglo XX” (secciones 7 y 8) en *Miscelánea matemática* 31, p.61-105

Turing, A [1950]: “La maquinaria de computación y la inteligencia” en *Filosofía de la Inteligencia Artificial*, Margaret A. Boden (compiladora). Fondo de Cultura Económica. México DF. 1994

### **Bibliografía complementaria:**

Hodges, A [1997] *Turing. Un filósofo natural*. Bogotá. Editorial Norma. 1998

Salinas Molina, M [2022] “Concepto de computabilidad en Alan Turing”. Revista de investigación de sistemas e informática 15(2): 87-105

## **UNIDAD 4: El nacimiento “oficial” de la Inteligencia Artificial**

Contenido: Psicología cognitiva y computación: el modelo computacional de la mente. El modelo neuronal de McCulloch y Pitts de 1943. La conferencia de Dartmouth en 1956. Origen de la expresión “Inteligencia artificial”. Programas pioneros de inteligencia artificial: “Logic Theorist” de Newell y Simon. el “solucionador general de problemas” de Newell y Simon y la “máquina de teoremas de geometría” de Herbert Gelernter. La hipótesis del sistema de símbolos físicos. La IA clásica y sus problemas.

### **Bibliografía obligatoria:**

López de Mántaras Badia, Ramon y Meseguer González, Pedro [2017]: *Inteligencia Artificial*. (introducción y capítulos 1 y 3) CSIC. Madrid

### **Bibliografía complementaria:**

McCulloch, Warren y Pitts, Walter [1943]: “Un cálculo lógico de las ideas inmanentes en la actividad nerviosa” en *Filosofía de la Inteligencia Artificial*, Margaret A. Boden (compiladora). Fondo de Cultura Económica. México DF. 1994

### ***Bibliografía general***

Bochenski, L [1965] *Historia de la lógica formal*, Madrid, Gredos.

Boden, M (comp.): [1990] *Filosofía de la Inteligencia Artificial*. Fondo de Cultura Económica. México DF. 1994

Carnota, R [1995] “Lógica e inteligencia artificial” en *Enciclopedia Iberoamericana de Filosofía*, tomo 7: Lógica. Ed. Trotta.

Graubard, S (Comp.) [1988] *El nuevo debate sobre la inteligencia artificial. Sistemas simbólicos y redes neuronales*. Barcelona. Gedisa. 1999.

Russell, S y Norvig P [2003] *Inteligencia Artificial. Un enfoque Moderno*. (Segunda Edición) Madrid. Pearson Educación. 2004

### ***Modalidad de cursada: a distancia***

***Formas de evaluación:*** El seminario se aprueba con una evaluación (puede ser realizada de manera individual o en equipos de hasta 2 estudiantes) cuyo carácter se especificará oportunamente.

El término de presentación del trabajo de cada seminario será de tres meses con derecho a una prórroga por otros tres meses

***Requisitos para la aprobación del seminario:*** *Aprobar el trabajo final del curso con una nota de 4 (cuatro) o superior.*