

Inteligencia artificial (IA) y producción de conceptos en santo Tomás de Aquino

Artificial intelligence (AI) and concept production in Saint Thomas Aquinas

Manuel Ocampo Ponce



Manuel Ocampo Ponce

Universidad Panamericana

maocampo@up.edu.mx

<https://orcid.org/0000-0003-2895-3340>

Recibido: 02-06 - 2024

Aceptado: 30 - 07 - 2024

Publicado en línea: 13 - 08 - 2024

Cómo citar este texto

Ocampo Ponce, M. (2024). Inteligencia artificial (IA) y producción de conceptos en santo Tomás de Aquino. *Conocimiento y Acción*, v. 4, n. 2, pp. 1-15. <https://doi.org/10.21555/cya.v4.i2.3212>

This work is licensed under a Creative Commons Attribution -NonCommercial-ShareAlike 4.0 International License.



Resumen

El término de inteligencia artificial (IA) se ha estado utilizando para referirse a una tecnología que es capaz de imitar las operaciones cognitivas del ser humano mediante el uso de sistemas computacionales y programas informáticos. Sin embargo, es importante indagar si es correcto aplicar el calificativo de inteligencia a esa tecnología digital. Para lograr ese objetivo, consideramos oportuno aprovechar el análisis del proceso de abstracción y producción de conceptos expuesto por santo Tomás de Aquino, que nos permita conocer la naturaleza de la inteligencia humana y compararla con los procesos de la (IA). Santo Tomás sintetiza magistralmente el pensamiento clásico y cristiano occidental, ofreciendo fundamentos gnoseológicos que podemos utilizar para valorar lo que se ha llamado inteligencia artificial a la luz de la primera operación de la mente humana que es la simple aprehensión o abstracción.

Palabras clave: Inteligencia artificial; abstracción; concepto; universal; facultad.

Abstract

The term artificial intelligence (AI) has been used to refer to a technology that is capable of imitating the cognitive operations of humans through the use of computer systems and computer programs. However, it is important to study whether it is correct to use the term intelligence for this digital technology. To achieve this objective, we consider it appropriate to take advantage of the analysis of the process of abstraction and production of concepts posited by Saint Thomas Aquinas, which allows us to know the nature of human intelligence and compare it with the processes of (AI). Saint Thomas masterfully synthesizes classical and Western Christian thought, offering epistemological foundations that we can use to evaluate what has been called artificial intelligence in light of the first operation of the human mind, which is simple apprehension or abstraction.

Keywords: Artificial intelligence; abstraction; concept; universal; faculty.

1. Estado de la cuestión

La palabra inteligencia artificial IA se ha extendido por todo el mundo, sin embargo, para acercarnos al concepto podemos mencionar a algunas personas que lo impulsaron entre las que se encuentran Poole y Mackworth, que la consideraron como “el estudio y diseño de agentes inteligentes”¹. Ellos utilizaron el término agente como algo que actúa en un entorno realizando acciones que corresponden a circunstancias y objetivos propuestos². La IA también ha sido definida como el área de la ciencia de la computación que tiene como objetivo emular las funciones cognitivas del ser humano mediante el uso de sistemas computacionales³. Sara Mattingly-Jordan et al., en su glosario de términos, *Ethically Aligned Design 2019*, p. 8⁴, se refirieron a ella como “la capacidad de las computadoras u otras máquinas para simular o mostrar un comportamiento inteligente”. Esas y otras definiciones son las que nos invitan a pensar en un análisis gnoseológico del término inteligencia para referirla a las máquinas. También es necesario considerar las técnicas que se utilizan para desarrollar la IA como son las redes neuronales, la lógica difusa, los algoritmos genéticos mediante bases de hechos, los modelos basados en agentes, etc.⁵. Porque aún en el medio de la tecnología digital, se ha llegado a cuestionar el hecho de si debe emplearse el calificativo de inteligencia a esos usos tecnológicos.

Una de las razones de esos cuestionamientos, es porque el artefacto requiere un conjunto inicial de soluciones codificadas que ya están preestablecidas por una inteligencia natural tal y como sucede en el caso de los algoritmos genéticos (AGs)⁶ que intentan replicar comportamientos biológicos, aplicando los avances científicos basados en la mecánica de la selección natural y de la genética a la computación⁷. Lo mismo sucede en las bases de hechos que requieren las redes neuronales inspiradas en la biología⁸, en cuanto son formadas por elementos que se comportan de manera análoga a las neuronas en sus funciones más comunes, pero que también requieren datos establecidos⁹. En lo que se refiere a la lógica difusa, imita el proceso de razonamiento humano mediante sistemas que se basan en el conocimiento y la experiencia; lo que hace es proporcionar una plataforma matemática que modela la incertidumbre del proceso del conocimiento humano para establecer los conjuntos¹⁰. Sin embargo, como hemos dicho anteriormente, todas estas técnicas suponen una información y una programación introducida por una inteligencia natural que es capaz de realizar algunas operaciones que resultan imposibles para las máquinas.

Uno de los problemas a los que nos enfrentamos cuando queremos saber si es justo llamar inteligencia a esos procesos técnicos es que, en los ámbitos académicos, no prevalece un concepto claro ni consensuado sobre lo que es la inteligencia humana. No todos consideran la inteligencia como una fa-

1 David Poole y Alan K. Mackworth, *Artificial Intelligence: Foundations of Computational Agents* (Cambridge University Press, 2017).

2 Stuart Russell y Peter Norvig, *Artificial intelligence: A modern approach*. (2nd ed.) (New Jersey: Prentice Hall, 2003).

3 James Manyika et. al., *Un futuro que funciona: automatización, empleo y productividad* (McKinsey Global Institute, 2017).

4 Mario González Arencibia y Dagmaris Martínez Cardero, “Dilemas éticos en el escenario de la inteligencia artificial”, *Economía y Sociedad*, 25, 57 (2020): 1-17. <https://doi.org/10.15359/eys.25-57.5>

5 Juan Manuel Sánchez-Céspedes, Juan Pablo Rodríguez-Miranda y Octavio José Salcedo-Parra. “Análisis de la producción de publicaciones científicas en inteligencia artificial aplicada a la formulación de políticas públicas”. *Revista Científica* 39 (2020): 354. <https://doi.org/10.14483/23448350.16301>

6 Wilmer Pereira. “Desafíos de la inteligencia artificial bioinspirada con algoritmos genéticos”. *Tekhné* 20, 2 (2017). <https://revistasenlinea.saber.ucab.edu.ve/index.php/tekhne/article/view/3577>

7 Piedad Tolomos Rodríguez-Piñero. Introducción a los algoritmos genéticos y sus aplicaciones (Universidad Rey Juan Carlos, 2002).

8 Raúl Pino Diez, Alberto Gómez Gómez y Nicolás Martínez de Abajo. *Introducción a la inteligencia artificial: Sistemas expertos en redes neuronales artificiales y computación evolutiva* (Universidad de Oviedo. Servicio de publicaciones, 2001).

9 Xabier Basogain Olabe, Xabier, *Redes neuronales artificiales y sus aplicaciones*. *Departamento de Ingeniería de Sistemas y Automática*. Escuela Superior de Ingeniería de Bilbao. UPV-EHU, p. 2.

10 Ricard Casadesús e Ignacio De Castro, *De la lógica difusa a la inteligencia artificial. Hacia un futuro transhumano*. Institut de Teologia Fonamental (Ars Brevis 2018, pp. 47-82). <https://raco.cat/index.php/ArsBrevis/article/view/359072>; Pino Diez, Gómez Gómez y De Abajo Martínez, *Introducción a la inteligencia artificial*; UNAM. *Lógica Difusa*. Acervo para el mejoramiento del aprendizaje de alumnos de ingeniería, en inteligencia artificial. UNAM Cuautitlan, Grupo de investigación de sistemas inteligentes GISI. https://virtual.cuautitlan.unam.mx/intar/?page_id=997

cultad cognoscitiva espiritual del hombre que parte de la simple aprehensión para la producción de conceptos que son universales y que constituyen la base de soluciones codificadas que han de utilizar los ordenadores. Actualmente no hay consenso sobre un concepto de inteligencia que pueda servir como referencia para determinar la pertinencia del uso del término a la tecnología. Filosóficamente, la causa de la ambigüedad, proviene de la negación de los universales generada en la época de Platón y Aristóteles, y que se agudizó en los siglos XIII y XIV d.C. con el nominalismo de Guillermo de Ockham. Posteriormente, en el siglo XVII d.C., con Descartes, el empirismo inglés y el idealismo alemán de los siglos XVIII y XIX d.C., se promovieron distintos tipos de reduccionismos en lo que se refiere a la capacidad de la facultad intelectual humana para acceder al mundo real¹¹. Esos reduccionismos hacen que en la actualidad se consideren términos y conceptos ambiguos sobre la naturaleza del intelecto humano y su forma de operar que se aplican al uso tecnológico que intenta simular las operaciones de la inteligencia humana.

Es en ese punto en el que resulta relevante la aportación de santo Tomás, debido a que sintetiza la tradición clásica y medieval sobre la producción de conceptos universales a la vez que realiza grandes aportaciones y precisiones sobre el proceso de abstracción o ideogénesis y, en general del conocimiento evitando el relativismo. Como hemos mencionado en otros trabajos¹², santo Tomás establece, junto con Aristóteles, que el intelecto humano no es una potencia pasiva, sino que es una potencia o facultad activa¹³, es decir, una cualidad que cuenta con capacidad de mover a otro, mientras que la IA es potencia pasiva, es decir, capacidad de ser movido por otro¹⁴. Lo anterior imposibilita la aplicación de la analogía de proporción o atribución para comparar la IA con la facultad intelectual humana. Eso sucede porque la máquina no cuenta con la capacidad para realizar la simple aprehensión o abstracción que realiza la mente humana y que consiste en abstraer la esencia universal de los existentes gracias a la capacidad que tiene el entendimiento agente, que posibilita la producción de ideas o conceptos con los que el intelecto humano posteriormente realiza juicios y raciocinios. Sin la capacidad de separar, de la materia singular y concreta, aquello que hay de común o universal en distintos grupos de entes, y sin la capacidad de transformarse produciendo conceptos, no es posible realizar formalmente juicios, sino sólo materialmente mediante la unión, la separación o la combinación de términos mediante cópulas y ordenando proposiciones elaboradas por un intelecto humano o procesadas por el artefacto mediante modelos matemáticos.

Por eso es de vital importancia aclarar la naturaleza de la inteligencia humana, es decir, definir exactamente qué es y cómo opera. Ahora bien, para comprender la naturaleza de la inteligencia, santo Tomás parte de que el objeto del intelecto humano es lo universal, y que el conocimiento de lo singular depende del regreso a la imagen o fantasma¹⁵. Aunque el hombre es un existente singular y concreto, el intelecto humano trabaja con conceptos universales que produce a partir de la separación o abstracción de las notas comunes que comparten distintos grupos de entes. ¿Pero cómo puede, la inteligencia humana, realizar ese tipo de operación?

En el presente trabajo veremos cómo, santo Tomás de Aquino, es capaz de ofrecernos un concepto claro sobre la naturaleza de la inteligencia y su primera operación que es la simple aprehensión o abstracción. Definitivamente pensamos que el realismo de santo Tomás, que cuenta con valor perenne, nos puede ofrecer una valiosa ayuda para aclarar lo que el término inteligencia implica y así ponderar la pertinencia de aplicarlo a las operaciones algorítmicas que realizan los ordenadores y que ahora son llamadas IA.

11 Manuel Ocampo Ponce, "Aproximación metafísica a la producción de conceptos universales". *Revista Chilena de Estudios Medievales* 16 (2019). <https://revistas.ugm.cl/index.php/rcem/article/view/266/0>

12 Manuel Ocampo Ponce, Algunos fundamentos de la filosofía realista de santo Tomás de Aquino para una valoración de la inteligencia artificial (IA). *Perseitas*, 12 (2024): 72-92, p. 75. <https://doi.org/10.21501/23461780.4724>

13 *S.Th.*, I, q. 54, a.4, c. Aquí hay que considerar que el término filosófico "potencia" varía en su significado respecto al utilizado por la ingeniería.

14 *S.Th.*, I, q.2, a.3.

15 *S.Th.*, I, q.84, a.7.

2. Algunos antecedentes sobre producción de conceptos y la inteligencia artificial

Desde la época de los colosos griegos¹⁶, se observa una indagación en la producción de conceptos universales que posteriormente adquirió un nuevo auge en el Medievo. De modo que el tema de los universales fue abordado y resuelto por santo Tomás de Aquino al separar el orden lógico, el abstracto metafísico y el físico¹⁷. El Aquinate distingue el “ser algo”, (*quid est*) del (*modo quo*) que son las ideas universales. Sin embargo, el problema de los universales y el peligro del relativismo¹⁸, continuó durante el renacimiento y la modernidad¹⁹. Santo Tomás aclara que lo que la inteligencia humana separa, durante el proceso de abstracción o ideogénesis, no es la materia individuante que es la materia prima y es potencia, ni la forma substancial que es acto. El intelecto agente o activo separa toda la esencia del ente corpóreo, compuesta de materia y forma, de la materia signada por la cantidad, que es la materia individual²⁰. Santo Tomás observa que el lenguaje evidencia la existencia de realidades universales aun cuando en la realidad vemos cosas concretas y singulares.

Los conceptos son universales en cuanto representan aquello que se puede predicar de muchos entes y tiene la capacidad real de estar en las cosas singulares y en la mente del que las conoce. Dichos conceptos son expresados por términos o palabras. Santo Tomás aclara, que todo concepto formal es singular, concreto, real, aunque ubicado en la mente (ente lógico) de un sujeto²¹. De hecho, en los términos y los conceptos sucede que cuando referimos la palabra “hombre” a toda persona humana, cada una posee en sí misma e individualmente esa naturaleza. Lo cual significa que el concepto objetivo universal contiene notas comunes que se encuentran en una pluralidad de cosas²². La naturaleza “hombre”, que se realiza de manera concreta en cada persona humana, es un ente real, debido a que es algo común a todos los hombres y que en cada persona está de un modo individual y distinto, pero que el intelecto separa para conocer, en este caso, al hombre. Lo más importante es que, para santo Tomás, conocer un objeto es tenerlo en el pensamiento²³, y eso no puede suceder en un ordenador o artefacto, debido a que el artefacto no tiene una potencia activa o facultad que sea capaz de separar lo universal que hay en los entes singulares y concretos, y de transformarse en eso universal, es decir, que sea capaz de conocer.

El problema de los nominalistas y los conceptualistas es que, según ellos, como el universal se encuentra en cada persona de modo distinto, resulta ser una creación del intelecto, es decir, algo creado por la razón o un ente de razón²⁴. Pero santo Tomás establece claramente que la esencia y el ser de los entes son aprehendidos por la facultad intelectual del hombre²⁵. Los conceptos superan la limitación de la materia²⁶ al separar la naturaleza universal de las cosas singulares y concretas de modo que, dicha naturaleza que obtiene de las cosas, se encuentre también en el intelecto que las conoce.

Las computadoras o los ordenadores, no pueden tener la capacidad de realizar esa operación debido a que, como lo hemos dicho antes, sólo son potencia pasiva y, por lo tanto, no pueden ser capaces de separar lo universal que hay en lo singular. Las computadoras sólo pueden ser modificadas

16 Étienne Gilson, *El Tomismo. Introducción a la filosofía de santo Tomás de Aquino*, Cuarta edición corregida, (Pamplona, EUNSA, 2002, pp. 278-288).

17 G. M. Manser, *La esencia del tomismo*, Traducción de la 2ª. (Edición alemana por Valentín García Yerba, 1947, p. 204 ss.).

18 *Discurso de Benedicto XVI a la Curia Romana con ocasión de la Navidad*, del 22 de diciembre de 2005.

19 Guillermo Fraile, *Historia de la Filosofía II (2º.)* (España, Biblioteca de Autores Cristianos, 1986, pp. 539 y 540).

20 G. M. Manser, *La esencia del tomismo*, p.211.

21 Étienne Gilson, *El Tomismo*, p. 295.

22 *In Met.*, VII, lect 13, n. 1570.

23 Étienne Gilson, *El Tomismo*, p. 295.

24 Antonio Millan Puelles, *Fundamentos de Filosofía*. Undécima Edición (Madrid: Rialp, 1981, p.102).

25 Jesús García López, *Metafísica Tomista. Ontología, Gnoseología y Teología natural* (Pamplona: EUNSA, 2001, p.370).

26 *S.Th.*, I, q.14, a.1. Octavio Nicolás Derisi, *Estudios de Metafísica y Gnoseología. II Gnoseología* (Buenos Aires: E.D.U.C.A., 1985, p. 203).

por otro que introduce una información en su sistema de almacenamiento, pero no pueden generar esa información o producirla ellas mismas.

Pero, además, santo Tomás aborda el tema de la prioridad de lo universal respecto a lo singular. Pare él, el significado de universal es unidad en la diversidad. Es algo que es común en muchos. Es eso lo que condujo a Aristóteles a la afirmación de que la universalidad supone la relación entre lo uno y lo múltiple²⁷. Para santo Tomás, lo uno metafísicamente hablando, es causa de lo múltiple, debido a la procedencia que tiene de una primera causa que no puede ser otra cosa que Dios que es causa eficiente, ejemplar y final. Resuelve la aparente contradicción de lo uno y lo múltiple mediante la analogía y el modo en que corresponden el orden metafísico y el orden físico, así como el orden del ser y el orden del conocimiento. Lo uno, como concepto universal, corresponde a muchos entes concretos y singulares. Porque gracias a que la naturaleza es algo universal en lo singular, es posible que haya universal con fundamento en las cosas y es posible la ciencia. Para Aristóteles no hay universales sin que el uno esté en muchos²⁸. Por eso el Aquinate sostiene que una misma naturaleza, puede ser considerada en la cosa físicamente individual y en el entendimiento²⁹. Para ambos, Aristóteles y santo Tomás, toda naturaleza o esencia de una substancia o de un accidente es “una” y corresponde a una multiplicidad. Como hemos dicho antes, el concepto universal es la representación mental de la esencia o naturaleza que está en el ente singular concreto y en el intelecto que la conoce³⁰.

Santo Tomás denomina especie inteligible o *similitudo formae* a la esencia que el intelecto agente abstrae de la materia *signata quantitatae*, aclarando que no se individualiza la forma, sino la esencia del ente corpóreo compuesto de materia y forma³¹. La simple aprehensión o abstracción reconoce que la esencia se puede realizar en varios entes de la misma especie o que tienen la misma naturaleza. La abstracción no modifica la esencia de la cosa corpórea compuesta de materia y forma, sino sólo la separa de la materia extensa y la conoce³². De ahí la importancia de comprender que, en la abstracción, santo Tomás considera la composición de materia y forma que tiene la esencia (naturaleza) y que el intelecto separa de la cosa³³. De modo que esa esencia o naturaleza es lo mismo que la cosa garantizándose el conocimiento objetivo de la realidad³⁴.

En lo que respecta a la esencia abstracta que está en la mente y que es el universal lógico, constituye los géneros y las especies que únicamente son en el intelecto que separa contenidos que en la realidad son idénticos³⁵. Lo cual confirma el realismo tomista debido a que el modo de ser lógico y el físico son distintos. Los géneros y las especies pueden ser idénticos, aunque en la realidad física los entes son realmente distintos. Y es que lógicamente tienen un modo de ser distinto en cuanto se encuentran abstraídos de la materia *signata quantitatae*³⁶. El intelecto toma de la experiencia sensible, que obtiene de la realidad concreta, aquello que es realmente distinto y las composiciones que hace de esas distinciones³⁷. Ya se ve que es imposible que eso sea realizado por un artefacto que no posee facultades o potencias activas sensibles y tampoco racionales.

27 Aristóteles, *Metafísica IV*, c.13 (II 553, 12); Aristóteles, *Posterior Analytics*, c. 11. (II 164, 29).

28 Aristóteles, *Metafísica VI*, c.13 (II 553, 12); Aristóteles, *Posterior Analytics*, c.11. (I 184, 29).

29 *II Sent.* d.3, q.3, a.2; *S.Th.*, I, q.85, a.2, ad.2.

30 *Quodl.* VIII a.1; *S.Th.*, I, q.85, a.2, ad.2; *II Sent.* d.3, q.3, a.2, ad. 1.

31 *C.G.*, II, 98.

32 “...pero hay que comprender que la especie de un objeto no es un ente, y el objeto otro ente; ella es el objeto mismo por modo de especie, es decir, el objeto considerado en la acción y en la eficacia que ejerce sobre un sujeto” Étienne Gilson, *El Tomismo*, p. 296.

33 Christian Ferraro, “Ser y conocer en la doctrina tomasiana de la sensación”, *Espíritu*. LXIV, 149 (2015) p. 27.

34 *In Metaph.*, lib. VI, lect. 4.

35 “Unde relinquitur quod universalia, secundum quod sunt universalia, non sunt nisi in anima. Ipsae autem naturae, quibus accidit intentio universalitatis, sunt in rebus”. Tomás de Aquino (S.). In *II de Anima*, lect. 12.

36 *De ente et essentia*, c.5.

37 Étienne Gilson, *El Tomismo*, p. 296.

Además, santo Tomás nos deja muy claro que, en lo que se refiere al universal que tiene la capacidad real de ser abstraído, ese universal se encuentra realmente en las cosas singulares y, abstraído por el intelecto, puede atribuirse a muchos en los que se encuentra. De esa manera, su mayor o menor perfección obedece a su modo de existir distinto³⁸. En los entes que no son Dios, su naturaleza es continuamente mudable en cuanto a su existencia actual, es decir, puede ser o no ser, aun cuando de suyo siempre es la misma³⁹. Hay un universal que es inmutable y eterno que permanece en el devenir en cuanto es universal potencial⁴⁰. En esa esencia o naturaleza que es universal, el hombre es capaz de encontrar las leyes naturales que están en la mente de Dios a la manera de modelos ejemplares y que constituyen el fundamento del derecho natural. Pero, además, es necesario precisar que santo Tomás señala la necesidad de considerar la distinción real que hay entre la esencia y el acto de ser que nos permita comprender que eso inmutable de la esencia, en cuanto materia actualizada por un acto de ser (forma), también es principio de movimiento o actividad.

3. Primacía gnoseológica de lo universal sobre lo singular en el conocimiento humano y su relación con la IA

Para profundizar en la primacía que lo universal tiene sobre lo singular, en proceso de conocimiento humano, hay que aclarar que el ente material concreto no es alcanzable directamente para la inteligencia humana. El motivo radica en que, en el orden de la inteligencia humana, lo primero conocido es el ente⁴¹. Aunque el objeto común de la inteligencia humana es el *esse*⁴², su objeto propio son las esencias universales de los entes sensibles. Como hemos dicho en el apartado anterior, la esencia o naturaleza compuesta de materia y forma, cuando es conocida por medio de la abstracción, considera lo universal o lo que es común a muchos⁴³. La esencia contiene las propiedades, actividades y leyes corpóreas universales que están en cada ente concreto. Por eso sostiene santo Tomás que el intelecto humano entiende lo individual con más profundidad que los sentidos⁴⁴. Porque, como lo hemos venido diciendo, lo que abstrae al conocer no es la forma, sino la esencia corpórea compuesta de materia y forma⁴⁵. Y eso es muy importante para el presente análisis, porque resulta inalcanzable para la IA.

En el hombre, los sentidos conocen lo singular y concreto en cuanto reciben las sensaciones de las cosas sensibles y lo ofrecen al intelecto humano para que abstraiga lo esencial que es universal o común. Pero, además, la naturaleza individual del sujeto no puede ser alcanzada directamente por el entendimiento humano sino únicamente por reflexión, es decir, volviendo a la imagen o fantasma⁴⁶. El hombre no puede conocer lo individual directamente con su intelecto. Y es que el conocimiento humano es muy complejo, porque la materia es principio de ininteligibilidad y por eso hace inaccesible el conocimiento de lo singular. Eso sucede porque la materia sensible y la forma inteligible son distintas⁴⁷. Únicamente Dios que es causa de la materia concreta, es capaz de conocerla perfectamente⁴⁸.

38 Étienne Gilson, *El Tomismo*, p. 297.

39 *De Verit.* q.1, a.5, ad.14.

40 *De Verit.* q.1, a.5, ad.14.

41 *S.Th.*, q.86, a.1.

42 Tomas Duma, "The role of existential judgments in knowing the Existence of Beings". *Espíritu* LXIII,148 (2014), p. 320.

43 *De ente et essentia*, c.2.

44 *De Verit.* 10, 5 ad.5.

45 *S.Th.*, I, q.85, a.1 ad.4.

46 Martín F. Echevarría, "El conocimiento intelectual del individuo material en la escuela tomista". *Espíritu*, LXIV, 150, (2015). p.298.

47 *De Anima*, a.20.

48 *S.Th.*, I, q.14, a.11.

Sin embargo, en el caso del hombre, como la materia está actualizada de distintos modos, resulta imposible que tenga un conocimiento certero de la naturaleza individual⁴⁹, aun cuando, en el mundo sensible, las esencias existan realmente en los individuos concretos⁵⁰. El intelecto agente torna inteligible en acto lo que está potencialmente en la imagen⁵¹. Eso sucede porque lo material no cuenta con la perfección que se requiere para ser objeto del intelecto humano espiritual. En este mundo, el intelecto humano tiene como objeto propio lo inmaterial que es universal y que abstrae de la materia extensa. Eso es debido al objeto del intelecto humano que no es lo singular concreto sino más bien lo universal abstracto⁵². Pero todo ese proceso de abstracción o ideogénesis y de reflexión, es imposible para una máquina cuya naturaleza es fundamentalmente material.

El alma humana que es la forma espiritual del cuerpo está unida a este de modo que el intelecto humano depende de la materia⁵³. Por esa razón, el intelecto puede separar lo inmaterial que está en la materia singular concreta haciéndolo universal en acto⁵⁴. El intelecto requiere de la imagen, tanto para elaborar un concepto, como para conocer el ente singular concreto. Pero, además, para intercambiar conceptos con otras personas, los conceptos deben ir acompañados de la imagen sensible. Esa es la razón por la que cuando se afecta un órgano sensitivo que se relacione con el pensamiento, el pensamiento resulta afectado⁵⁵. Sin embargo, hay que aclarar aquí, que la abstracción puede realizarse por distintos sentidos que producen imágenes, las cuales son indispensables, según santo Tomás, para conocer incluso las sustancias espirituales⁵⁶.

Para comprender indirectamente el singular, el intelecto humano ha de volver a la imagen y, junto con la facultad cogitativa, conocer lo singular en la misma especie abstracta⁵⁷. Pero no conoce lo individual en sí, sino lo singular que el portador de una especie presenta al intelecto. El ente singular que posee una especie, se presenta al intelecto y, de ese modo, lo conoce indirectamente. Debido a la unión substancial de cuerpo y alma, el objeto propio del intelecto humano es la esencia abstraída de los entes singulares concretos. Dicho de otro modo, lo que conocemos al abstraer, es lo universal inmaterial que se encuentra en la materia y lo conocemos a partir de la misma materia y en cuanto la misma esencia de los entes materiales está compuesta de materia y forma.

Así es como el realismo metafísico queda garantizado en santo Tomás, gracias a que el intelecto humano no añade nada a la naturaleza universal excepto un modo de ser distinto que denomina (*species*). Cada cosa conserva lo esencial que es lo universal que está en las cosas y que es abstraído por el intelecto. Cuando santo Tomás afirma que el intelecto abstrae la esencia, confirma el realismo metafísico, cosa que es imposible para la IA. El problema histórico ha consistido en que la negación o la falta de comprensión precisa de ese proceso de abstracción, conduce necesariamente al relativismo.

4. Producción del concepto universal e inteligencia artificial

Como hemos visto, a diferencia de las máquinas, el hombre produce formalmente el ser lógico. La consecuencia de eso es que la manera de conocer de cada persona es, en cierto sentido, diversa por ser producida al momento que la facultad cognoscitiva entra en contacto con la realidad. Cada

49 *De Anima*, a.20, ad.16.

50 *S.Th.*, I, q.86, a.1.

51 *S.Th.*, I, q.85, a.1.

52 *S.Th.*, I, q.86, a.1.

53 *De Anima*, 20.

54 *S.Th.*, I, q.86, a.1.

55 *S.Th.*, I, q.84, a.5 y 6.

56 *S.Th.*, I, q.88, a.1.

57 Martín F. Echevarría, "El conocimiento intelectual...", p.272.

persona une o separa conceptos, enlaza juicios, ordena de distintas formas los distintos objetos, pero no sólo materialmente, sino formalmente. Y aunque esas funciones pueden ser emuladas por un artefacto, este sólo es capaz de unir, separar, combinar, etc., materialmente, pero es incapaz de producir conceptos universales, separando lo universal o común que se encuentra en las cosas singulares y concretas. Como hemos dicho antes, el artefacto sólo puede operar utilizando información introducida por una inteligencia humana porque, como lo hemos estado sosteniendo, la IA no es una potencia activa, sino únicamente pasiva.

En el orden lógico existe realmente el concepto producido por el intelecto con su contenido que no existe fuera de la mente en cuanto es lo universal abstraído y por eso es sólo un ente de razón. Sin embargo, hay que aclarar que esos contenidos de los conceptos que son llamados entes de razón, incluyen las privaciones, las relaciones lógicas, las negaciones y la negación *simpliciter* o ente imposible⁵⁸, que también pueden ser emuladas por las máquinas, pero únicamente si cuentan con los conceptos elaborados e introducidos directamente o indirectamente por una inteligencia humana. Además, es necesario resaltar, que todos esos entes metafísicos y lógicos con sus relaciones confluyen en el ser que es indispensable para formular una proposición. La verdad o falsedad está en la enunciación o en el juicio⁵⁹, puesto que lo que constituye la enunciación afirmativa o negativa es la cópula “ser”⁶⁰. Sin embargo, una máquina no puede ser capaz de formular conceptos ni tener conciencia de sí ni del ser de los entes.

Santo Tomás también aclara que la proposición de los entes de razón siempre es verdadera. Lo que puede ser falso o de razón es el contenido que no puede ser en la realidad extramental⁶¹. Y aquí es importante mencionar, que esas relaciones lógicas tienen ser objetivo únicamente en la razón, pero no en las cosas que existen fuera del intelecto humano. Por eso se les ha llamado entes de razón⁶². Sin embargo, esos entes de razón tienen su fundamento en el contenido de los conceptos o transformaciones que sufre el intelecto en las cosas conocidas⁶³, y que, como hemos dicho, una IA no puede elaborar, sino sólo recibir de una inteligencia humana.

Pero, además existe el ente real que puede estar en el intelecto en cuanto conocido. Aunque este, no ha sido producido por el intelecto, ni existe sólo en el intelecto, sino que está en la realidad⁶⁴. El ente es aquello que es, o que puede ser, mientras la nada, es aquello que no es y jamás puede ser. Pero el no ser o la nada, no puede ser conocido sino negando el ser. Por eso, los entes que son, nunca se oponen de manera absoluta entre sí; no son opuestos sino más bien diversos, es decir, en parte igual y en parte distintos, en cuanto son, por lo que se oponen sólo de una manera relativa o categorial⁶⁵. Las oposiciones relativas entre los entes diversos, tiene su fundamento en la oposición entre el ser y la nada absoluta⁶⁶. Para santo Tomás, la oposición real que se da entre el ser y el no ser, son el fundamento de la oposición primera y de la multiplicidad⁶⁷, así como de todas las demás oposiciones reales. Eso sucede porque al negar la oposición entre el ser y el no ser, se cae en una contradicción, es decir, en lo absurdo. Sin embargo, los entes no se oponen en cuanto todos confluyen en el ser, y por eso no son totalmente diversos, sino en parte igual y en parte diversos, es decir, análogos.

58 *S.Th.*, q.48, a.2, ad.2.

59 Jesús García López, *Metafísica tomista*, p. 99; Étienne Gilson, *El Tomismo*, p. 301; Régis Jolivet, *Tratado de filosofía. Lógica y cosmología* (Buenos Aires: Ediciones Carlos Lohle, 1976. p. 132); Roger Verneaux, *Epistemología natural o crítica del conocimiento* (Barcelona: Herder, 1988, p. 118).

60 Aristóteles. *Perih.*, c.4, (l 26, 12)

61 *De ente et essentia*, c.1; *S.Th.*, l, q.48, a.2, ad.2.

62 *In IV Met.*, lect.7 (24, 538 ss).

63 *I Sent.* d.33, q.1, a.1, ad.1.

64 *In V Met.*, lect. 7; *In Ethica.*, lect.1.

65 *Lib. Boëthii De Trinit.*, q.4, a.1.

66 *Ibidem.*

67 *Ibidem.*

Pero aclarando un poco más, santo Tomás no deja de insistir en que el punto de partida del conocimiento humano es el conocimiento sensible⁶⁸. Aún las primeras ideas requieren la imagen o fantasma⁶⁹. Con eso deja perfectamente establecido que, a diferencia de las máquinas, que deben contar con una información preestablecida, no hay ideas innatas ni conocimiento anterior al conocimiento sensible. Posteriormente procede a establecer la prioridad de lo común o universal y que lo común es anterior a lo menos común⁷⁰. Pero aquí hay que aclarar que existen dos órdenes que son: el orden del ser y el orden del conocimiento, de modo que, en el orden del ser, lo individual es anterior a lo universal, pero en el orden cognoscitivo lo primero es lo común o universal. También santo Tomás aclara, que es más perfecto conocer la naturaleza y propiedades universales de una cosa, que conocerla sólo respecto a su naturaleza universal⁷¹. Y todo eso implica otro punto importante que radica en que también existe el orden de la finalidad o de la perfección que consiste en que la naturaleza está ordenada a lo más perfecto como a su fin.

El intelecto está ordenado a su fin que es el conocimiento perfecto, de modo que el fin es el principio que impulsa el proceso, tomando en cuenta que lo primero en la intención es lo último en la ejecución. Por esa razón, lo común y universal, es lo primero en el orden de la generación y del tiempo, mientras lo singular y concreto es prioritario en el orden de la finalidad y de la perfección⁷². Pero el universal metafísico que se encuentra en la imagen y que es abstraído por el intelecto, es anterior al universal lógico que se encuentra en la mente humana, lo cual nos hace ver que, aún en el ámbito de lo común o universal, existe una distinción. El fin del intelecto humano es el conocimiento de la Verdad con mayúscula, cosa que resulta imposible para la IA debido a que, como lo hemos venido sosteniendo, es potencia pasiva y no puede conocer.

El conocimiento humano es mucho más complejo que lo que realiza una máquina, porque conoce y precisa la jerarquía entre lo universal, aunque, como dice santo Tomás, el conocimiento humano puede ser claro u oscuro. Claro si conoce directamente el concepto con todo su contenido, es decir, sus partes actuales y potenciales⁷³. Y oscuro en cuanto el intelecto analiza el objeto según sus partes, principios y elementos actuales y potenciales⁷⁴. El conocimiento humano va de lo oscuro que es lo muy universal o común, a lo más perfecto y claro que es lo más definido y concreto⁷⁵. Como el conocimiento es el tránsito de la potencia al acto, este va de lo universal y oscuro hacia la claridad de los detalles de la cosa que se conoce⁷⁶. En otras palabras, el conocimiento humano va de lo simple a lo complejo y de lo confuso a lo distinto, mientras en la máquina simplemente no se puede hablar de conocimiento.

Pero, además, el conocimiento va de lo imperfecto a lo perfecto según los dos tipos de universales que son el universal ontológico y el universal lógico. En el caso del universal ontológico, la esencia del existente concreto real que se aplica a muchos y es imperfecta, se conoce antes que el universal lógico. Eso significa que primero es necesario conocer la esencia del ente concreto real imperfecta para después definir al ente⁷⁷. Así es como el conocimiento pasa de lo universal imperfecto a lo perfecto, es decir, de lo común que es confuso, a lo distinto que es menos común.

68 *S.Th.*, I, q.85, a.3.

69 *S.Th.*, I, q.84, a.6; *S.Th.*, I, q.84, a.3.

70 *S.Th.*, I, q.85, a.3.

71 *S.Th.*, I, q.85, a.3, ad.1 y ad.4.

72 *Ibidem*.

73 *S.Th.*, I, q.85, a.3.

74 *Ibidem*.

75 *S.Th.*, I, q.85, a.1, ad.1. Se refiere a la abstracción total y formal; abstracción del intelecto agente y del intelecto posible. Jesús García López, "La abstracción según santo Tomás". *Anuario Filosófico* 8, 1 (1975): 205-221.

76 *S.Th.*, I, q.85, a.3.

77 Jesús García López, *Metafísica tomista*, p. 99.

En el caso del orden lógico, por ser universal, es atribuible a muchos, tal y como sucede con los conceptos que se subordinan como géneros, diferencias específicas, especies, etc., pasando el conocimiento de lo imperfecto que son los géneros y afinándose mediante las diferencias específicas que constituyen las especies que son más determinadas o más definidas⁷⁸. Es así que el orden lógico y el ontológico se relacionan, siendo el orden lógico, una representación del orden ontológico que, en el orden físico, sólo una inteligencia humana puede alcanzar e introducir en una máquina. En suma, la naturaleza discursiva del intelecto humano debe pasar de lo más imperfecto y potencial, hasta la perfección de lo actual⁷⁹.

Como hemos venido viendo, santo Tomás resuelve el problema del conocimiento, siguiendo a Aristóteles y afirmando que no hay ideas ni conceptos innatos. No hay nada en el intelecto que no haya entrado a través de los sentidos. De modo que los primeros principios o axiomas evidentes por sí mismos, dependen de las primeras ideas o conceptos producidos por el intelecto posible, a partir de la simple aprehensión de las especies inteligibles. Esa operación es infalible cuando sólo abstrae, a partir de aquello que los sentidos le presentan⁸⁰. Los conceptos universales son transformaciones del intelecto posible o pasivo en las esencias que el intelecto agente separó de las cosas. Y de todos los conceptos, los primeros son los más comunes, y el más común es el concepto de ser⁸¹.

El objeto propio de la inteligencia humana son las esencias abstraídas de las cosas sensibles de las que obtiene inmediatamente el concepto de ser⁸². Mientras el objeto común de la inteligencia es el “*ens commune*”, lo que conoce el intelecto humano es el *esse* que constituye la esencia de las cosas mediante la abstracción a partir de lo que le aporta lo sensible⁸³. Todo eso es imposible para la inteligencia artificial que justo procede en cuanto recibe los contenidos elaborados por la inteligencia natural que introduce los conceptos. Como lo hemos venido repitiendo, la inteligencia artificial no es una facultad cognoscitiva; no es una potencia activa, de modo que sólo puede actuar, utilizando los contenidos producidos por una verdadera inteligencia.

Abundando un poco más, santo Tomás nos enseña que el objeto propio o formal es aquello a lo que una potencia tiende naturalmente⁸⁴ y que, en el caso del intelecto humano, es el ente que conoce con necesidad natural y espontáneamente, antes de cualquier reflexión que implique un conocimiento anterior⁸⁵. Es así que el ente está a la base de todo pensamiento⁸⁶. Hemos dicho que el concepto de ser es el primero que el hombre produce naturalmente, de manera espontánea e inconscientemente, al ponerse en contacto con la realidad sensible⁸⁷. Se trata del primer concepto que excluye toda singularidad. Lo primero que el intelecto conoce es el ente⁸⁸. Así como los objetos de los sentidos están implicados en el conocimiento sensible, el ente está implicado en todo conocimiento⁸⁹. Todo lo que se puede conocer e incluso el no ser como ausencia de ser, se conoce partiendo del ente. Y todo eso sucede porque, a partir de los conceptos, la inteligencia humana hace juicios y es consciente de eso, porque es capaz de juzgar sobre su propia existencia. La IA es incapaz de elaborar conceptos y, por

78 *S.Th.*, I, q.85, a.3.

79 *Ibidem*.

80 *De Verit.*, 1, 1.

81 *S.Th.*, I, q.5, a.2 y *S.Th.*, I-II, q.94, a.2.

82 *S.Th.*, I, q.84, a.7.

83 *S.Th.*, I, q.84, a.6 y 7.

84 Sebastián Buzeta Undurruga, Sebastián. (2013). *Sobre el conocimiento por connaturalidad* (Pamplona, Cuadernos de Anuario Filosófico, 2013, p. 8ss.).

85 Tomas Duma, “The role of Existential Judgements...”, pp.228 ss.

86 Francisco Canals Vidal, *Sobre la esencia del conocimiento* (Barcelona, PPU, 1987, p. 300); Eudaldo Forment, “Autoconciencia y ser en santo Tomás”. *Revista Española de Filosofía Medieval* 8 (2001), p.13; Eudaldo Forment, *Lecciones de Metafísica* (Madrid. Ediciones Rialp, 1992, pp. 228 ss.).

87 *Verit.* 11, 1.

88 *S.Th.*, I, q.85, a.2.

89 Jesús García López, *Doctrina de santo Tomás sobre la verdad. Comentario a la cuestión I De veritate y traducción castellana de la misma* (Pamplona, Eunsa, 1967, p.22 y 23). Eudaldo Forment, *Lecciones de Metafísica*, p.228.

tanto, tampoco elabora formalmente juicios, incluido un juicio consciente sobre su propia existencia. Como lo hemos estado sosteniendo, la IA utiliza conceptos previamente establecidos e introducidos en su sistema combinándolos materialmente, pero no puede elaborarlos a partir del contacto con la realidad, ni puede ser consciente de su elaboración.

El conocimiento de la ciencia, que es complejo y distinto, se opone al conocimiento de la universalidad del ente en cuanto ente, simple, universal, confuso y oscuro⁹⁰. Lo que se conoce científicamente y conscientemente es el ser del ente y el concepto de ser como representación mental por medio de la cual se conoce el ser. El carácter discursivo del conocimiento científico resulta de la reflexión que permite al científico enlazar juicios y razonamientos mediante la inducción o la deducción.

Los conceptos más universales de los cuales están en potencia todas las categorías hasta los entes concretos se van conociendo a partir del ente. El intelecto va actualizando el conocimiento de lo que estaba contenido en potencia en el ser en cuanto ser⁹¹. En cuanto a la IA, ya hemos dicho que puede emular algunas operaciones del intelecto, pero sólo de manera material y en cuanto previamente programada a partir de modelos matemáticos que reproducen formas mentales mediante algoritmos.

Las ideas, los juicios y los raciocinios, también parten del ser. Porque el ser lógico opera con conceptos reales y en el juicio así sucede tanto en la afirmación como en la negación. Pero la cópula ser, que como concepto puede ser alcanzado sólo por una potencia activa, es necesaria para todo juicio. Además, el juicio únicamente es posible con el ser porque, como lo hemos afirmado, el no ser sólo puede ser conocido por medio del ser⁹². La predicabilidad del ser trascendental se encuentra implícita en la totalidad de los juicios afirmativos y negativos, porque es la entraña de la cópula de todo juicio. Todo el orden ontológico y el orden lógico confluyen en el ser trascendental que, en el orden corpóreo, sólo es alcanzable para una potencia activa. Por esa razón santo Tomás insiste en que el *esse* es trascendental, en cuanto constituye la perfección más íntima y fundamental de todos los entes, tanto en el orden del ser como del conocimiento, pues nada escapa al ser que, como hemos visto, no puede ser alcanzado formalmente por la máquina.

5. Conclusión

Santo Tomás fundamenta la producción de conceptos universales precisando la doctrina de la abstracción aristotélica, al considerar la distinción del intelecto en su operación activa (entendimiento agente) y pasiva (entendimiento posible). Dicha doctrina está basada en el principio de causalidad y en la capacidad del intelecto agente de separar lo universal o común de lo singular y concreto, para que el intelecto posible o pasivo se transforme produciendo el concepto.

La propuesta tomista implica la distinción entre el orden lógico, el abstracto metafísico y el físico. Su punto de partida son los principios metafísicos y la inexistencia de ideas innatas, ubicando, en primer lugar, al ser y los modos de ser. Aclara que lo que se abstrae es toda la esencia corpórea compuesta de *forma communis* y de *materia communis*, de la materia concreta, que es la materia individual o signada por la cantidad, para lo cual se requiere una potencia activa.

El intelecto humano descubre que, entre el orden metafísico y el orden físico, así como entre el orden del ser y el orden del conocimiento existe una correspondencia. Considera la distinción entre el ser de la cosa (*esse*) y su modo de ser (*specie*). La abstracción de lo universal es posible, porque, toda esencia o naturaleza, tanto de las substancias como de los accidentes, es “una” y puede corresponder internamente y necesariamente a muchos. La naturaleza de cada cosa es una a la vez que se encuen-

90 Régis Jolivet, *Tratado de Filosofía Lógica*, p.161.

91 *Verit.*, 11,1.

92 *De ente et essentia*, c.1.

tra en muchos. El concepto universal versa sobre la esencia o naturaleza que se encuentra en la cosa singular concreta y en el intelecto que la conoce.

En la propuesta de santo Tomás, la naturaleza o la esencia, que se encuentra en la cosa y la esencia abstracta, coinciden dado que su distinción es sólo un modo de ser distinto que denomina *species o similitudo formae*. Eso garantiza la objetividad del conocimiento a la vez que evita cualquier clase de relativismo, en cuanto la abstracción intelectual o ideogénesis es de la cosa tal como es y sin modificación alguna. Eso es posible gracias a la distinción entre el *quid est* o “ser algo” de las ideas universales y el *modo quo* que es su “manera de ser”.

Las especies inteligibles son la cosa que se encuentra intencionalmente en el intelecto como especie. Santo Tomás deja muy claro que lo que se individualiza es la esencia específica del ente corpóreo compuesta de materia y forma y que es separada por el intelecto humano gracias a su facultad o potencia que es activa y pasiva.

De ese modo, santo Tomás demuestra la viabilidad del conocimiento verdadero de los entes explicando las relaciones entre lo universal y lo particular. Porque, como ha quedado establecido en este trabajo, si se considera la esencia como forma o *esse*, o si la materia del compuesto de materia y forma se considera como pura potencia, al ser separada esta de la materia ya no sería lo mismo que la cosa, y no quedaría garantizado el conocimiento objetivo de la realidad tal y como es.

Resulta sorprendente que, mediante la ciencia y la ingeniería, la humanidad haya sido capaz de descubrir y elaborar modelos que imitan procesos biológicos que intervienen en el conocimiento humano, como son las redes neuronales y los algoritmos genéticos mediante bases de hechos; así como procesos lógicos como la lógica difusa, los modelos basados en agentes, etc. Sin embargo, resulta inadecuado aplicar el término de inteligencia a esos mecanismos, debido a que la máquina sólo es capaz de potencia pasiva. Ese es el motivo por el que, aún en el medio de la tecnología digital, se ha llegado a cuestionar el hecho de si debe aplicarse el calificativo de inteligencia a esos usos tecnológicos.

El artefacto requiere un conjunto inicial de soluciones codificadas que ya están preestablecidas por una inteligencia natural. Todas esas tecnologías suponen una información introducida por una potencia activa o facultad intelectual capaz de realizar algunas operaciones que tienen como punto de partida la separación de lo universal que se encuentra en lo singular y concreto, y que no se limita a un resumen de notas comunes. Esa separación permite la elaboración de un concepto universal y abstracto que constituye una transformación del intelecto en la cosa conocida (concepto).

Pero, además, el intelecto es capaz de ser consciente y, por tanto, responsable de esos procesos, lo cual resulta imposible para una potencia pasiva como la máquina. El artefacto es incapaz de garantizar formalmente el realismo metafísico, es decir, de garantizar conscientemente y, por lo tanto, responsablemente la verdad de la información que procesa. Desde la perspectiva tomista, en el orden físico, sólo el intelecto humano puede conocer conscientemente y ser responsable. Los artefactos sólo pueden almacenar y utilizar conceptos previamente elaborados por la inteligencia humana.

Lo anterior nos lleva a concluir que, aunque la IA constituye un gran adelanto y una herramienta que resulta valiosísima debido a que la ingeniería ha sido capaz de reproducir, materialmente (mediante modelos) algunas operaciones que la inteligencia humana realiza formalmente, exige un uso ético y responsable. Lo anterior se agudiza debido a que las operaciones que realiza la máquina, pueden ser extremadamente rápidas y administrar infinidad de cosas de un modo mucho más eficiente que la inteligencia humana. Pero es necesario que quien las programe considere un adecuado criterio de verdad y de bien, porque como toda tecnología, puede ser utilizada para bien o para mal.

Pensamos que es importante un criterio de verdad, porque de los errores metafísicos, se cae en el relativismo que puede ser incorporado a las máquinas difundiendo toda clase de errores, ya que estas sólo pueden utilizar aquello que la inteligencia humana haya introducido y programado. Hace

falta un criterio que garantice que los procesos respeten la verdad, para lo cual es necesario el conocimiento de la inteligencia, sus operaciones y virtudes. Es importante partir de un concepto adecuado de inteligencia, de verdad y del criterio de verdad que es la evidencia, para que la IA contribuya adecuadamente al desarrollo de la ciencia, al conocimiento de la verdad y al bien común.

6. Referencias

- Alarcón, E. S. *Thomae de Aquino Opera omnia*. Corpus Thomisticum, Pamplona 2000s.
- Aristóteles. *Physics (I-II)*. Trad. P.H. Wicksteed y F. M. Cornford, Harvard-Heinemann, Cambridge-London, Loeb Classical Library, 1980.
- Aristóteles. *Metafísica*, Segunda edición trilingüe. Madrid, Gredos, 1982.
- Aristóteles. *Posterior Analytics, Topica*, Cambridge-London. Trad. H. Tedennick y E.S. Forster, Harvard-Heinemann, Loeb Classical Library, 1989.
- Aristóteles. *Obras completas*. Trad. Carlos Megino Rodríguez, Tomás Calvo y Miguel Candel Sann Martí. Madrid: Gredos, 2011.
- Basogain Olabe, Xabier. *Redes neuronales artificiales y sus aplicaciones*. Departamento de Ingeniería de Sistemas y Automática. Escuela Superior de Ingeniería de Bilbao. UPV-EHU, p. 2. https://ocw.ehu.eus/pluginfile.php/40137/mod_resource/content/1/redes_neuro/contenidos/pdf/libro-del-curso.pdf
- Benedicto VI. *Discurso a la Curia Romana con ocasión de la Navidad*, del 22 de diciembre de 2005.
- Busa, Roberto. *Opera Omnia / Ut sunt in Indice thomistico; additis 61 acryptis ex aliis medii aevi auctoribus*. Curante Roberto Busa, Sj (Frommann Verlag Günter Holz-book KG, Stuttgart-Bad Constanz, 1980.
- Buzeta Undurraga, Sebastián. *Sobre el conocimiento por connaturalidad*. Pamplona, Cuadernos de Anuario Filosófico, 2013.
- Canals Vidal, Francisco. *Sobre la esencia del conocimiento*, Barcelona: PPU, 1987.
- Casadesús, Ricard e Ignacio De Castro. “De la lógica difusa a la inteligencia artificial. Hacia un futuro transhumano”. *Ars Brevis* 24 (2018): 47-82. <https://raco.cat/index.php/ArsBrevis/article/view/359072>
- Derisi, Octavio Nicolás. *Estudios de Metafísica y Gnoseología. II Gnoseología*. Buenos Aires, E.D.U.C.A., 1985.
- Duma, Tomas. “The role of existential judgments in knowing the existence of beings”. *Espíritu* LXIII, 148 (2014).
- Echeverría, Martín F. “El conocimiento intelectual del individuo material en la escuela tomista”. *Espíritu*, LXIV, 150, (2015): 269-302.
- Ferraro, Christian. “Ser y conocer en la doctrina tomasiana de la sensación. La dúplex immutatio y el problema de la spiritualis intentio en De Pot., q.5, a.8”. *Espíritu* LXIV, 149 (2015): 25-54.
- Forment, Eudaldo. *Lecciones de Metafísica*. Madrid: Ediciones Rialp, 1992.
- Forment, Eudaldo. Autoconciencia y ser en santo Tomás. *Revista Española de Filosofía Medieval* 8 (2001). <https://doi.org/10.21071/refime.v8i.9378>
- Fraile, Guillermo. *Historia de la Filosofía II (2º)*. España, Biblioteca de Autores Cristianos, 1986.
- García López, Jesús. *Doctrina de santo Tomás sobre la verdad. Comentario a la cuestión I De veritate y traducción castellana de la misma*. Pamplona, EUNSA, 1967.

- García López, Jesús. La abstracción según santo Tomás. *Anuario Filosófico* 8, 1 (1975): 205-221. <https://doi.org/10.15581/009.8.30439>
- García López, Jesús. *Metafísica tomista. Ontología, Gnoseología y Teología natural*. Pamplona: Eunsa, 2001.
- Gilson, Étienne. *El Tomismo. Introducción a la filosofía de santo Tomás de Aquino*. Cuarta edición. Pamplona: Eunsa, 2002.
- González Arencibia, Mario, y Dagmaris Martínez Cardero. “Dilemas éticos en el escenario de la inteligencia artificial”. *Economía y Sociedad* 25, 57 (2020): 1-17. <https://doi.org/10.15359/eyes.25-57.5>
- Jolivet, Regis. *Tratado de Filosofía Lógica y Cosmología*. Buenos Aires: Ediciones Carlos Lohlé, 1976.
- Manyika, James, Michael Chui, Mehdi Miremadi, Jacques Bughin, Katy George, Paul Willmott, y Martin Dewhurst. *Un futuro que funciona: automatización, empleo y productividad*. McKinsey Global Institute, 2017.
- Manser, G.M. *La esencia del tomismo*. Traducción de la 2ª. edición alemana por Valentín García Yerba, 1947.
- Millan Puelles, Antonio. *Fundamentos de Filosofía*. Undécima edición. Madrid, Rialp, 1981.
- Ocampo Ponce, Manuel. “Aproximación metafísica a la producción de conceptos universales”. *Revista Chilena de Estudios Medievales* 16 (2019). <https://revistas.ugm.cl/index.php/rcem/article/view/266/0>
- Ocampo Ponce, Manuel. “Algunos fundamentos de la filosofía realista de santo Tomás de Aquino para una valoración de la inteligencia artificial (IA)”. *Perseitas* 12 (2024): 72-92. <https://doi.org/10.21501/23461780.4724>
- Pereira, Wilmer. “Desafíos de la inteligencia artificial bioinspirada con algoritmos genéticos”. *Tekhné* 20, 2 (2017): 104-129. <https://revistasenlinea.saber.ucab.edu.ve/index.php/tekhne/article/view/3577/3066>
- Pino Diez, Raúl, Alberto Gómez Gómez, y Nicolás De abajo Martínez. *Introducción a la inteligencia artificial: Sistemas expertos en redes neuronales artificiales y computación evolutiva*. Universidad de Oviedo. Servicio de publicaciones, 2001.
- Poole, David L., y Alan K. Mackworth. *Artificial Intelligence: Foundations of computational agents*. Cambridge University Press, 2017. <https://artint.info>
- Russel, Stuart y Peter Norvig. *Artificial intelligence; a modern approach* (2nd ed.). Upper Saddle River. New Jersey: Prentice Hall, 2003.
- Sánchez-Céspedes, Juan Manuel, Juan Pablo Rodríguez-Miranda y Octavio José Salcedo-Parra. “Análisis de la producción de publicaciones científicas en inteligencia artificial aplicada a la formulación de políticas públicas”. *Revista Científica* 39 (2020). <https://doi.org/10.14483/23448350.16301>
- Tolomos Rodríguez-Piñero, Piedad. *Introducción a los algoritmos genéticos y sus aplicaciones*. Universidad Rey Juan Carlos, 2002.
- UNAM. Lógica Difusa. Acervo para el mejoramiento del aprendizaje de alumnos de ingeniería, en inteligencia artificial. UNAM Cuautitlan, Grupo de investigación de sistemas inteligentes GISI. https://virtual.cuautitlan.unam.mx/intar/?page_id=997
- Verneaux, Roger (1988). *Epistemología natural o crítica del conocimiento*. Barcelona: Herder, p.118.