

Teología en las fronteras tecnológicas de nuestro mundo

Rev. Aragon. Teol. 53 (2021)

Francisco J. Génova

1. Teología en las fronteras

El 21 de junio de 2019, en Nápoles, el papa Francisco afirmó que “es necesaria la libertad teológica. Sin la posibilidad de experimentar nuevos caminos no se crea nada nuevo, y no se deja espacio a la novedad del Espíritu del Resucitado”¹. Hoy la teología tiene verdaderamente la necesidad de crear algo nuevo. No se puede hacer teología del mismo modo en el mundo limitado y cerrado de cosmovisiones ya superadas², que en un universo cuyas dimensiones nos desbordan, en una realidad cuya materialidad y el espacio-tiempo se diluyen entre nuestras manos gracias a la mecánica cuántica y la teoría de la relatividad. No se puede hacer teología hoy día con una visión estática de la realidad, cuando la evolución biológica y cósmica nos revelan la creación entera como un dinamismo permanente. No se puede hacer teología del mismo modo en un mundo de tecnologías elementales, que en el mundo de hoy que despliega y coloniza tecnológicamente la realidad entera, incluido el propio ser humano, un mundo sometido a la inteligencia artificial (IA), donde la individualidad, las relaciones sociales, el mundo laboral, la economía, todos y cada uno de los aspectos de la vida de los seres humanos, son regidos por algoritmos no neutrales que buscan configurar un modelo de persona y sociedad al servicio de un sistema determinado. Paul Tillich³ acuñó la expresión *Courage to Be*⁴ para expresar “el acto ético en el cual el ser humano afirma su propio ser a pesar de aquellos ele-

¹ Papa Francisco, *Discurso del santo Padre*. Congreso “La teología después de la *Veritatis Gaudium* en el contexto del Mediterráneo”, Nápoles 21 de junio de 2019. <https://www.vatican.va/content/francesco/es/speeches/2019/june/documents/papa-francesco_20190621_teatologia-napoli.html>[Consulta: 14 ene. 2020].

² Es lo que Iliá Delio denomina superación del *complejo helénico*. Que define como “la arquitectura griega de la metafísica y a los conceptos aristotélicos de materia y forma” (I. Delio, *The Unbearable Wholeness of Being. God, Evolution, and the Power of Love*, Maryknoll 2013, xx). La traducción del original en inglés es nuestra. En el presente artículo todas las citas no originales en lengua castellana serán traducción nuestra.

³ Cf. P. Tillich, *The Courage to Be*, New Haven 2000.

⁴ Preferimos mantener la expresión en su original en inglés porque ha sido sometida a diferentes traducciones, y de este modo conserva toda su fuerza original. “El coraje de existir” (P. Tillich, *El coraje de existir*, Barcelona 1973), en el mismo libro en páginas interiores como “el valor del ser” (P. Tillich, *El coraje de existir...*, 9. Cf. P. Tillich, *The Courage to Be*, New Haven 2000, 2). Y “coraje de ser” en: P. Tillich, *Teología Sistemática I. La Razón y la Revelación. El Ser y Dios*, Salamanca 2009, 347 (cf. P. Tillich, *Systematic Theology I*, Chicago 1951, 270).

mentos de su existencia que entran en conflicto con su auto-afirmación esencial”⁵. Parafraseando a Tillich podemos decir que la teología necesita hoy tener el coraje de ser ella misma, la teología necesita el coraje de creer en sí misma. Esta nueva teología para un tiempo nuevo ha de ser una teología necesariamente de frontera. Una teología que se encarne y esté presente en las fronteras, que hoy especialmente están configuradas por la técnica y la ciencia. Por supuesto, esto no quiere decir que estemos ante una labor fácil, todo lo contrario. La frontera es siempre un riesgo, es un lugar de tensión y peligro. Paul Tillich nos da una idea fundamental de lo que supone esta labor teológica, al decirnos que únicamente puede llevar a cabo esa tarea quien se encuentra a ambos lados de la frontera⁶. Esto le supone al teólogo el reto de conocer ese otro lado de la frontera, conocer la ciencia y la tecnología, no para ser un experto en ellas, sino para comprender sus lenguajes y poder así entrar en un verdadero diálogo. A este respecto, Juan Luis Ruiz de la Peña mostraba ya su preocupación por una teología que no sea capaz de llegar hasta las fronteras de nuestro mundo, fronteras en las cuales, para él, lo que se juega es la autocomprensión del ser humano y su propio futuro. Afirma con claridad que “*no se puede hacer teología sobre el mundo de espaldas a las cuestiones fronterizas*”⁷. En su obra *Crisis y apología de la fe*⁸ no duda en advertirnos del peligro de reducir la teología a la irrelevancia intelectual en nuestro mundo, si no es capaz de afrontar seriamente esas cuestiones fronterizas⁹. Hacerlo supone aceptar el reto permanente de la teología, el de confrontarse en cada momento con el conocimiento que sobre sí mismo y sobre el mundo tiene el ser humano. Si la teología no es valiente se convierte en algo pequeño, cerrado sobre sí mismo. Si la teología le tiene miedo al mundo, miedo a los desafíos de la frontera, miedo a la ciencia o la tecnología, se traiciona a sí misma. Aprender de los grandes teólogos que nos han precedido no es repetir su teología, es, conociendo su teología, hacer lo que ellos hicieron, porque el teólogo ha de ser en cada época como ese maestro de la ley que se convierte: “todo maestro de la ley que se ha hecho discípulo del reino de los cielos, es como un padre de familia que

⁵ P. Tillich, *The Courage...*, 3.

⁶ Cf. P. Tillich, “Fronteras”; en P. Tillich, *El futuro de las religiones*, Buenos Aires 1976, 47. Se trata del discurso que al final de su carrera, en 1962, pronunció en una conferencia en Frankfurt al recibir el Premio de la Paz, otorgado por la Unión de Comercio del Libro Alemán.

⁷ J. L. Ruiz de la Peña, *Teología de la Creación*, Santander 1988, 12. La cursiva pertenece al original.

⁸ Cf. J. L. Ruiz de la Peña, *Crisis y apología de la fe. Evangelio y nuevo milenio*, Santander 1995.

⁹ Literalmente Ruiz de la Peña se expresa así: “Creo, en efecto, que el porvenir de la fe, al menos en nuestra área cultural, depende en buena parte de la capacidad crítico-propositiva de la teología para ajustar cuentas con el tipo de discurso y las tesis presentes en las obras en cuestión. De modo que, o se gana credibilidad en ese terreno, o el anuncio del evangelio quedará seriamente comprometido; si los creyentes se recluyen en un *ghetto* intelectual, no podrán extrañarse de que los increyentes estimen su fe como intelectualmente irrelevante” (J. L. Ruiz de la Peña, *Crisis y apología...*, 116. La cursiva pertenece al original).

saca de su tesoro cosas nuevas y viejas” (Mt 13,52). El teólogo se ha de situar en un discernimiento permanente para hacer uso de ese tesoro.

Solo se puede hacer teología verdaderamente cristiana desde una profunda experiencia del Dios que se nos ha revelado plenamente en Jesucristo. Para el teólogo, como para todo cristiano, la fe es, antes que objeto de reflexión, experiencia y compromiso personal y comunitario. Decía Karl Schmitz Moormann¹⁰ que nuestra teología no puede ser la de los apóstoles. Nuestra fe o es la de los apóstoles o no es fe cristiana. Del mismo modo, podemos decir que nuestra fe es la de los grandes teólogos que nos han precedido, pero nuestra teología no. Es hija y deudora de ellas, pero también ha de ser hija de una cosmovisión de la que ellos carecían. Todo el desarrollo científico y tecnológico exige una teología que esté a la altura del ser humano de hoy si no quiere acabar, como decía Ruiz de la Peña, en la irrelevancia de un gueto intelectual. El propio Jürgen Moltmann expresa también el peligro del gueto si la teología renuncia a ser una reflexión sobre la totalidad de la realidad¹¹, y Thomas Hosinski cree que “la teología cristiana debe elaborar sus interpretaciones sobre Dios y de la relación de Dios con el universo, en conversación con las ciencias o corre el riesgo de ser considerada como irrelevante para nuestra comprensión de la realidad”¹². Creemos con Ilia Delio que el teólogo ha de iluminar la realidad entera, en una vocación de totalidad, hasta el misterio mismo de Dios presente y actuante en el corazón de esa realidad¹³, que nunca, por tanto, le podrá ser ajena o extraña.

2. La respuesta a los desafíos

El mundo que se nos presenta hoy no puede ser ya reducido a ninguna visión estática de la realidad. La teología no puede aspirar a un estado de calma, a un haber llegado, porque en una realidad cambiante los retos surgen a cada paso del camino. Y uno de los grandes retos de nuestro tiempo, que está ya configurando el presente y se proyecta hacia el futuro, es el de la IA. Esta es sin duda una nueva frontera de la teología. Así lo ha sabido ver ya la Iglesia católica a través de la Academia Pontificia para la Vida.

¹⁰ “No se han de buscar respuestas en un pasado al que no podemos regresar. Aunque tenemos que construir sobre lo que el pasado ha aportado a nuestro presente, no es posible regresar, *re-formar*. La teología no puede regresar a un estado inicial perfecto. Para exponerlo de forma directa, la teología de los apóstoles no es necesariamente la mejor teología posible para nuestra época” (K. Schmitz-Moormann, *Teología de la Creación de un mundo en evolución*, trad. Noemí Pérez, Estella 2005, 45-46. La cursiva pertenece al original).

¹¹ “Una retirada hacia la interioridad del corazón humano conduce la fe a un gueto en el cual se estropea y decae” (J. Moltmann, *Wissenschaft und Weisheit. Zum Gespräch zwischen Naturwissenschaft und Theologie*, Stuttgart 2002, 18).

¹² T. E. Hosinski, *The Image of the Unseen Good. Catholicity, Science, and Our Evolving Understanding of God*, Maryknoll 2017, 63.

¹³ Cf. I. Delio, *Christ in Evolution*, Maryknoll 2008, 102.132.

2.1. *Rome Call for an AI Ethics*

El 28 de febrero de 2020 tuvo lugar en Roma la firma del documento *Rome Call for an AI Ethics*¹⁴ por parte de la Academia Pontificia para la Vida, Microsoft, IBM, la FAO¹⁵ y el gobierno italiano¹⁶. El documento es una llamada a una IA centrada en el ser humano, que plantea promover una ética digital que permita poner el desarrollo tecnológico en función de lo que sea más beneficioso para el ser humano y el medio ambiente, en lo que denomina una ética algorítmica, *algor-ethics*, definida por los siguientes principios: transparencia, inclusión, responsabilidad, imparcialidad, fiabilidad y seguridad y privacidad¹⁷. Porque, nos dice el documento, “la inteligencia artificial está trayendo profundos cambios a las vidas de los seres humanos y lo va a continuar haciendo”¹⁸. Y no duda en reclamar por tanto un marco regulatorio que atienda a todas estas preocupaciones¹⁹. Calificando todo esto como un verdadero *renAIssance*²⁰.

Se trata de un momento sin duda importante, especialmente en lo que tiene de implicación pública de la Iglesia católica en la frontera tecnológica por excelencia de nuestro tiempo. Pero esa importancia no puede hacer que dejemos de advertir que lo más importante en esa firma no es quiénes estaban presentes, sino quiénes no lo estaban. Los principales ausentes eran los cuatro grandes, a los que Scott

¹⁴ Pontifical Academy for Life, “Rome Call for an AI Ethics”, <<https://www.romecall.org>> [Consulta: 19 dic. 2020].

¹⁵ La FAO es la Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura. El 20 de septiembre de 2020 tuvo lugar en Roma un encuentro promovido por la Academia Pontificia para la Vida, en el que participaron la FAO, IBM y Microsoft, con el objetivo de buscar caminos de desarrollo para la IA que garantice a nivel mundial una alimentación adecuada. El título era: “AI, Food for All. Dialogue and Experiences”. Cf. <<http://www.academyforlife.va/content/pav/en/news/2020/international-conference-ai-food-for-all.html>> [Consulta: 24 dic. 2020].

¹⁶ El 30 de octubre de 2020 se unió a la firma la universidad romana La Sapienza.

¹⁷ En la revista *Nature Machine Intelligence* encontramos un artículo que permite situar la importancia de esta contribución de la Iglesia Católica: E. Sinibaldi – C. Gastmans – M. Yañez – R. M. Lerner, “Contributions from the Catholic Church to ethical reflections in the digital era”, *Nature Machine Intelligence* 2/5 (2020) 1-3.

¹⁸ Pontifical Academy for Life, “Rome Call...”.

¹⁹ “Nuevas formas de regulación deben ser defendidas para promover la transparencia y la conformidad con los principios éticos, especialmente por las tecnologías más avanzadas que poseen un mayor riesgo de afectar a los derechos humanos, tales como las de reconocimiento facial” (Pontifical Academy for Life, “Rome Call...”).

²⁰ Un juego con la palabra inglesa *renaissance* (renacimiento) y las iniciales en inglés de inteligencia artificial AI, dando como resultado: *renAIssance*, una IA centrada en el ser humano.

Galloway denomina los cuatro jinetes²¹: Amazon, Apple, Facebook y Google²². Las cuatro grandes compañías que en el breve periodo de tiempo de las últimas décadas han transformado el modo en el que vivimos y pensamos. Porque hablar de IA es hablar de una realidad en la que nos hayamos inmersos, es hablar de una tecnología que controla en gran medida nuestras vidas hasta el punto de ser transparente. Pero la IA no es una tecnología neutra, ninguna lo es. El ser humano que hace la técnica es a su vez hecho por ella.

Para enmarcar la trascendencia de este paso de la Academia Pontificia para la Vida, nos pueden ayudar otros dos episodios, que por supuesto no son los únicos, pero sí arrojan luz sobre los riesgos que es importante evitar ante el reto actual de la IA. Uno es el episodio de la teoría de la evolución, el otro el de la tentación concordista entre la doctrina de la creación y la teoría científica del Big Bang.

2.1.1. Más que una hipótesis

El 22 de octubre de 1996, Juan Pablo II dirigió un mensaje a los miembros de la Academia Pontificia de Ciencias con el cual marcó un antes y un después en la relación del magisterio de la Iglesia católica con la teoría científica de la evolución²³, al reconocer que la evolución es más que una hipótesis:

La encíclica *Humani generis* consideraba la doctrina del “evolucionismo” como una hipótesis seria, digna de una investigación y de una reflexión profundas, al igual que la hipótesis opuesta [...]. Hoy, casi medio siglo después de la publicación de la encíclica, nuevos conocimientos llevan a pensar que la teoría de la evolución es más que una hipótesis. En efecto, es notable que esta teoría se haya impuesto paulatinamente al espíritu de los investigadores, a causa de una serie de descubrimientos hechos en diversas disciplinas del saber. La convergencia, de ningún modo buscada

²¹ Para Galloway son también los cuatro jinetes del apocalipsis, aunque no solo (cf. S. Galloway, *The Four. The Hidden DNA of Amazon, Apple, Facebook and Google*, London 2017, 2). Galloway es muy crítico con estas cuatro empresas y su modelo de liderazgo: “necesitamos líderes empresariales que imaginen y hagan real un futuro con más puestos de trabajo, no mil millonarios que quieran que sean los gobiernos quienes sostengan económicamente, con impuestos que ellos evitan, programas sociales para que la gente se siente en sus sillones y vea Netflix todo el día” (S. Galloway, *The Four...*, 62).

²² Lo más exacto sería hablar de la empresa matriz de Google: Alphabet Inc. Un conglomerado de empresas con sede en Mountain View, California, surgido de la reestructuración de la original Google en 2015. Sin embargo, dada la popularidad del nombre “Google” es este el que utilizamos para referirnos al conjunto.

²³ En esta lenta evolución Pío XII dio dos pasos fundamentales, el primero en 1943 con la encíclica *Divino Afflante Spiritu* en la cual liberaba a la teología bíblica católica del literalismo bíblico. Y en 1950 la encíclica *Humani Generis*, citada por Juan Pablo II, al presentar la teoría de la evolución ya como una hipótesis seria, pero todavía al mismo nivel que su opuesta.

o provocada, de los resultados de trabajos realizados independientemente unos de otros, constituye de suyo un argumento significativo en favor de esta teoría²⁴.

Para John Haught el desafío que la teoría de la evolución le presenta a la teología no es un peligro, es un regalo²⁵. Un regalo a la teología porque le hace sentirse interpelada por el sufrimiento unido a esa historia de desarrollo evolutivo, que para los cristianos tiene como manifestación suprema la cruz de Jesús. Haught sí que considera peligroso este regalo de Darwin para aquellas teologías que no prestan la debida atención a la humanidad e historicidad de Jesús, a aquellas teologías que no son capaces de imaginar un Dios que con-sufre en la cruz, que rechazan de algún modo el escándalo de la cruz. Para Ruiz de la Peña el episodio antievolucionista en la historia de la Iglesia ha sido un obstáculo en su relación con la ciencia.

La profunda incompreensión de que hizo gala la inmensa mayoría de los teólogos cristianos (de todas las confesiones por cierto) ante la teoría darwiniana de la evolución ¿no se basaba acaso en la canonización de una cosmovisión fixista, aliada además de una exégesis literalista (fundamentalista) de los relatos de la creación que ignoraba sus peculiares géneros literarios? El episodio antievolucionista es una de las páginas más desdichadas de la historia de la teología, y su incidencia en el contencioso fe-ciencia ha sido tan relevante que sus ecos llegan hasta nuestros días²⁶.

2.1.2. *El átomo primitivo*

Georges Lemaître, sacerdote católico belga y físico, profesor en la Universidad Católica de Lovaina, propuso públicamente en 1931, en una conferencia en Londres, la expansión del universo desde un punto de origen al que denominó “átomo primitivo”. Teoría que respaldaría académicamente con la publicación en la revista *Nature*

²⁴ Mensaje del Santo Padre Juan Pablo II a los miembros de la Academia Pontificia de las Ciencias, 4, http://www.vatican.va/holy_father/john_paul_ii/messages/pont_messages/1996/documents/hf_jp-ii_mes_1996_1022_evolutione_.html [Consulta: 26 dic. 2020].

²⁵ “Charles Darwin, quizás sin pretenderlo, ha forzado a la teología a mirar todos los aspectos de la vida de forma renovada. Esto incluye el diseño, la diversidad, la descendencia, el drama, la profundidad, la dirección, la muerte, el deber, y la devoción. Sin embargo, por encima de todo, Darwin invita a los teólogos a reflexionar de nuevo lo que entienden por ‘deidad’. En la era de la evolución, si nos tomamos la ciencia seriamente, nuestros pensamientos acerca de Dios no pueden ser los mismos que antes. [...] Después de Darwin y la llegada de la modernidad, necesitamos un ‘nuevo Dios’.” (J. F. Haught, *Making Sense of Evolution. Darwin, God, and the Drama of Life*, Louisville 2010, 137). Para ampliar la idea de la evolución como regalo a la teología: cf. J. F. Haught, *God After Darwin. A Theology of Evolution*. Oxford 2000, 45-56. Ilia Delio, siguiendo a Haught, hablará del regalo de Darwin a la cristología (cf. I. Delio, *Christ in Evolution*, Maryknoll 2008, 174).

²⁶ J. L. Ruiz de la Peña, *Crisis y apología...*, 275. Ilia Delio por su parte comenta cómo las palabras de Juan Pablo II fueron mal recibidas en las filas creacionistas, así como el hecho de que a pesar de las palabras de Juan Pablo II en la Iglesia católica también crece la resistencia a la teoría de la evolución (cf. I. Delio, *The Emergent Christ. Exploring the Meaning of Catholic in an Evolutionary Universe*, Maryknoll 2011, 22-24).

del artículo “The Beginning of the World from the Point of View of Quantum Theory”²⁷, y que acabó siendo conocida como la teoría del *Big Bang*. No es extraño por tanto que Dominique Lambert hable de Lemaître como del sacerdote que inventó el Big Bang²⁸. Pío XII, que tenía él mismo una elevada formación en astronomía, argumentó en algunas de sus intervenciones sobre la teoría del Big Bang como una ratificación científica de la doctrina cristiana de la creación. Ante esto fue el propio Georges Lemaître y el entonces director del Observatorio Vaticano, Daniel O’Connell, quienes aconsejaron al papa Pío XII no utilizar la teoría del Big Bang como una prueba científica de la fe cristiana en la creación²⁹, consejo que siguió. Las intervenciones de Pío XII colocaban a Lemaître en una posición difícil dentro de la comunidad científica, que no olvidaba que a la vez que un respetado cosmólogo era también un sacerdote católico, y en un momento en el que todavía no se disponía de evidencias científicas sólidas para sostener su teoría, algunos la llegaron a considerar un mero intento de concordismo entre ciencia y fe³⁰.

2.2. El reto actual

Al comparar la promoción y firma del documento *Rome Call for an AI Ethics* con las dificultades del episodio evolucionista y con la tentación concordista de la teoría del Big Bang, lo primero que hay que afirmar es la importancia del paso dado por la Iglesia católica a través de la Academia Pontificia para la Vida, que unido al trabajo ya iniciado en robo-ética, que se concretó en 2019 en el taller *Roboethics: Humans, Machines and Health*, celebrado durante la asamblea anual de la Academia³¹; suponen un acercamiento a unas fronteras que necesitan de la teología. Que necesitan de una teología nueva para un tiempo nuevo, una teología cristiana que no repita los pasos dados en su día con la teoría de la evolución y no caiga en la tentación de concordismos³², porque del mismo modo que necesita situarse en el conocimiento que en cada época el ser humano tiene sobre sí mismo y sobre el mundo, con la misma rotundidad hay que afirmar que la teología no debe unir nunca su destino al de ninguna teoría científica o desarrollo tecnológico.

²⁷ G. Lemaître, “The Beginning of the World from the Point of View of Quantum Theory”, *Nature* 127 (1931) 706.

²⁸ Cf. D. Lambert, “Georges Lemaître: The Priest Who Invented the Big Bang”, en R. D. Holder – S. Mitton (eds.), *Georges Lemaître: Life, Science and Legacy*, Heidelberg 2012, 9.

²⁹ Cf. G. V. Coyne, “Georges Lemaître: Science and Religion”, en: R. D. Holder – S. Mitton (eds.), *Georges Lemaître: Life, Science and Legacy*, Heidelberg 2012, 71.

³⁰ Cf. G. V. Coyne, “Georges Lemaître...”, 71-72.

³¹ Cf. <http://www.academyforlife.va/content/pav/en/events/general-assembly-2019.html> [Consulta: 29 dic. 2020].

³² Hemos puesto estos dos ejemplos porque consideramos que son los más ilustrativos para nuestro planteamiento.

3. La inteligencia artificial como frontera para la teología

3.1. La inteligencia artificial

Aunque la inteligencia artificial pueda parecer algo así como un tópico esotérico sin relevancia para nada más, de hecho, muchas de las más importantes cuestiones tecnológicas a las que la teología debe hacer frente convergen en este único campo³³.

Estamos hablando de IA, pero qué es la IA³⁴. El teólogo baptista norteamericano Jason Thackernos dice que “la inteligencia artificial es un campo emergente de la tecnología definido como inteligencia no-biológica, donde una máquina es programada para alcanzar unas metas mediante la aplicación de conocimiento a la tarea que debe realizar”³⁵. Si buscamos definiciones en los campos de las ciencias cognitivas, la filosofía y la informática, tenemos que Margaret Boden nos dice que “la inteligencia artificial (IA) busca desarrollar ordenadores que hagan la clase de cosas que hacen las mentes”³⁶. Stuart Armstrong que “una IA es una máquina que es capaz de alcanzar o superar las *capacidades* humanas en la mayoría de las situaciones, sea cual sea su estatus metafísico”³⁷. Y una definición de manual en el campo de la informática nos presentará la IA como “un acercamiento interdisciplinar a la comprensión, el modelado y la reproducción de los procesos inteligentes y cognitivos a partir de diversos principios y dispositivos computacionales, matemáticos, lógicos, mecánicos e incluso biológicos”³⁸. Volvemos a ver los mismos problemas que presentaba la definición del teólogo Thacker, porque siempre que hablamos de IA estamos expresando el deseo profundo en el ser humano de reproducir lo que él mismo considera que es: un ser inteligente. De modo que al acercarse desde la teología a este campo no podremos perder de vista nosotros cuál es la visión cristiana

³³ G. Gilder – J. W. Richards, “Introduction. Are We Spiritual Machines? The Beginning of a Debate”, en J. W. Richards, *Are We Spiritual Machines? Ray Kurzweil vs. the Critics of Strong A.I.*, Seattle 2002, 3.

³⁴ Aunque escape al propósito y la envergadura de este artículo, es importante recordar que esta expresión, IA, acuñada por John McCarthy en la Conferencia de Dartmouth de 1956, no es universalmente aceptada y refleja una realidad compleja, ante la cual algunos prefieren utilizar la expresión “inteligencia de las máquinas” (*Machine Intelligence*), porque para ellos comparar la inteligencia de una máquina con la humana tendría tanto sentido como comparar el vuelo de un pájaro con el de un avión. De este modo, igual que no llamamos pájaros artificiales a los aviones no deberíamos llamar inteligencia artificial a la inteligencia de las máquinas.

³⁵ J. Thacker, *The Age of AI. Artificial Intelligence and the Future of Humanity*, Grand Rapids 2020, 23-24.

³⁶ M. A. Boden, *AI. It's Nature and Future*, Oxford 2016, 1.

³⁷ S. Armstrong, *Smarter than Us*, Berkeley 2014, 10. La cursiva pertenece al original.

³⁸ K. Frankish – W. M. Ramsey, *Introduction*, en K. Frankish – W. M. Ramsey (edd.), *The Cambridge Handbook of Artificial Intelligence*, Cambridge 2014, 1.

del ser humano. Cualquier reflexión teológica sobre la IA habrá de ser consciente de los presupuestos antropológicos que laten en cada una de sus interpretaciones.

3.2. *La inteligencia artificial al servicio de la ingeniería tecno-social*

Un espectro anda al acecho entre nosotros y solo unos pocos lo han visto con claridad. No se trata del viejo fantasma del comunismo o del fascismo, sino de un nuevo espectro: una sociedad completamente mecanizada, dedicada a la máxima producción y al máximo consumo materiales y dirigidas por máquinas computadoras. En el consiguiente proceso social, el hombre mismo, bien alimentado y divertido, aunque pasivo, apagado y poco sentimental, está siendo transformado en una parte de la maquinaria total³⁹.

Nos encontramos inmersos en un proceso de ingeniería tecno-social que con el concurso de la IA desborda cualquier proceso anterior en la historia de la humanidad. Si nos fijamos en dos distopías clásicas como son *Brave New World*⁴⁰ de Aldous Huxley⁴¹ y *1984* de George Orwell, apreciamos profundas diferencias entre ambas. Neil Postman ha captado plenamente esa diferencia:

Lo que Orwell temía era a aquellos que prohibirían los libros. Lo que Huxley temía es que no hubiese razones para prohibir libros, porque no habría nadie que quisiese leer uno. Orwell temía a aquellos que nos privarían de la información. Huxley temía a aquellos que nos darían tanta que nos reducirían a la pasividad y al egoísmo. Orwell temía que la verdad nos fuese ocultada. Huxley temía que la verdad fuese ahogada en el mar de la irrelevancia. Orwell temía que llegásemos a ser una cultura cautiva. Huxley temía que llegásemos a ser una cultura trivial⁴².

Brett Frischmann y Evan Selinger definen la ingeniería tecno-social como “el proceso donde las tecnologías y las fuerzas sociales se alinean e impactan en cómo pensamos, percibimos y actuamos”⁴³. Para ellos estamos siendo condicionados no solo para obedecer, sino, en línea con el mundo de Huxley, para querer obedecer, asumiendo el comportamiento de dóciles máquinas de consumo, de modo que “la lucha por la libertad para desconectarse será una de las más importantes batallas

³⁹ E. Fromm, *La revolución de la esperanza. Hacia una tecnología humanizada*, trad. Daniel Jiménez Castillejo, Ciudad de México 1970, 13.

⁴⁰ El título es una cita de la obra de Shakespeare *La tempestad*. Traducido al castellano como *Un mundo feliz*.

⁴¹ La distopía de Huxley la define Ruiz de la Peña como “la siniestra, escalofriante parábola de este proyecto tecnocrático, cuya desembocadura sería una ‘sociedad apática’, embotada para el sufrimiento propio y ciega para el sufrimiento ajeno” (J. L. Ruiz de la Peña, *Teología de la Creación*, 162). Cf. J.L. González Faus, *Proyecto de hermano. Visión creyente del hombre*, Santander 1987, 102-103.

⁴² N. Postman, *Amusing Ourselves to Death*, Slingsby 1987, vii-viii.

⁴³ B. Frischmann – E. Selinger, *Re-Engineering Humanity*, Cambridge 2018, 4.

del siglo XXI”⁴⁴. Uno de los componentes que ellos destacan en esta ingeniería tecno-social es la “vigilancia”. Afirman que “vivimos ya en una sociedad de la vigilancia”⁴⁵. Que se traduce en lo que Shoshana Zuboff ha denominado capitalismo de vigilancia, *Surveillance Capitalism*⁴⁶, y que es la reducción de la experiencia humana a datos de comportamiento que posibilitan el control del mismo, para conseguir el objetivo de reducir a los seres humanos a máquinas de consumo dirigidas desde los centros de poder de ese capitalismo de vigilancia. Zuboff afirma que Google fue el inventor y perfeccionador, posteriormente se extendió a Facebook y Microsoft. Amazon caminaría en esta dirección y para Apple sería un constante desafío⁴⁷. Nos recuerda Galloway que “aunque sabemos que estas compañías no son seres benevolentes, les invitamos a las áreas más íntimas de nuestras vidas”⁴⁸.

3.3. La perspectiva de tres teólogas de frontera

3.3.1. Noreen Herzfeld

Una de las aportaciones fundamentales de la que no podemos prescindir en un acercamiento teológico a la IA, es la de la teóloga cuáquera Noreen Herzfeld⁴⁹. Especialmente su obra *In Our Own Image*⁵⁰ es una referencia para cualquier teología que se acerque a esta frontera. La tesis fundamental sobre la que desarrolla este libro, y toda su teología posterior, es la de que “la meta de la IA es crear un ‘otro’ a nuestra propia imagen”⁵¹. Una meta que es anterior a la propia IA y a la tecnología moderna, y que Herzfeld retrotrae hasta mitos griegos como los de Talos o Galatea. Por eso no duda en decir que “esta constante fascinación dice más sobre nuestra

⁴⁴ B. Frischmann – E. Selinger, *Re-Engineering Humanity*, 7. “La ingeniería tecno-social del siglo XXI afecta profundamente a cómo pensamos, sentimos e interactuamos unos con otros. [...] Debemos ser conscientes de la atrofia de nuestras capacidades, del control mental y de la pérdida gradual de la dignidad humana según muchos aspectos de nuestras vidas vayan siendo determinados por los sistemas tecno-sociales inteligentes” (B. Frischmann – E. Selinger, *Re-Engineering Humanity*, 261). Aldous Huxley previó en 1958, en línea con autores actuales como Shoshana Zuboff, los riesgos de que las nuevas formas de organización condujesen a un nueva clase de totalitarismo no violento, que mantuviese las formas democráticas pero las vaciase de contenido (cf. A. Huxley, *Brave New World Revisited*, Vintage Books, London 1994, 145-146).

⁴⁵ B. Frischmann – E. Selinger, *Re-Engineering Humanity*, 5.

⁴⁶ S. Zuboff, *The Age of Surveillance Capitalism. The Fight for a Human Future at the New Frontier of Power*, London 2019.

⁴⁷ S. Zuboff, *The Age of Surveillance...*, 8-12.

⁴⁸ S. Galloway, *The Four. The Hidden DNA of Amazon, Apple, Facebook and Google*, London 2017, 2.

⁴⁹ Noreen Herzfeld es profesora de teología e informática en las instituciones católicas College of Saint Benedict & Saint John’s University, en Minnesota. Para ella, como para Foerst y Delio, la IA cuestiona lo que significa ser humano (cf. N. Herzfeld, *Technology and Religion. Remaining Human in a Co-created World*, West Conshohocken 2009, 34).

⁵⁰ N. Herzfeld, *In Our Own Image. Artificial Intelligence and the Human Spirit*, Minneapolis 2002.

⁵¹ N. Herzfeld, *In Our Own...*, ix.

propia naturaleza como seres humanos de lo que dice sobre la naturaleza y posibilidades de los ordenadores”⁵². Con este marco Herzfeld va a colocar el centro de la reflexión teológica en el ser humano como imagen de Dios. Por eso comenzará clasificando en tres las comprensiones de lo que supone ser imagen de Dios. La primera es la interpretación sustancial del teólogo norteamericano Reinhold Niebuhr, comprendiendo el ser imagen de Dios desde la “razón” como característica propia del ser humano, y en la que se incluirían la racionalidad, el libre albedrío y la capacidad de autotranscenderse. La segunda es la interpretación funcional de Gerhard von Rad, comprendiendo el ser imagen de Dios como el encargo de regir el mundo, algo que Dios le ha encargado, pero no algo enraizado en su propia naturaleza. Y la tercera es la interpretación relacional de Karl Barth, en la cual el ser imagen de Dios no recae en nada que el ser humano sea en sí mismo o haga, sino en que Dios le trata como un tú con el que entra en relación personal. Con esta base teológica, ella plantea las tres aproximaciones a la IA, en tanto en cuanto la “IA puede ser vista como el intento de crear una *imago hominis*, una máquina que de algún modo sea creada a imagen de la persona humana, una imagen pobremente definida utilizando el término *inteligencia*”⁵³. Así las aproximaciones a la IA podrían clasificarse en tres, que denomina *copia*, *herramienta* y *amiga*. La imagen de la IA como copia sería la correspondiente para Herzfeld a la IA simbólica clásica y mayoritaria hasta los años ochenta del siglo XX, y que reduce lo característico del ser humano a su racionalidad, la cual pretende imitar con los ordenadores. La imagen funcional de la IA como herramienta asume nuevos modelos de IA que “razonen” a su modo y no como mera imitación de lo que se cree realiza el ser humano. En esta línea sitúa Herzfeld todo el camino desarrollado a raíz de las redes neuronales. Finalmente la imagen relacional de la IA como amiga la asocia Herzfeld con los estudios de Rodney Brooks en la década de los años 90 del siglo XX en el laboratorio de IA del Instituto Tecnológico de Massachusetts (MIT)⁵⁴, que consideraba que la IA necesitaba desarrollarse encarnadamente, interactuando en el mundo como nosotros, con la idea de fondo de que la inteligencia es también un fenómeno social⁵⁵. Su estudio concluye con una aproximación crítica desde el cristianismo que en primer lugar se pregunta una cuestión nada trivial: ¿Por qué crear inteligencia artificial? ¿A qué obedece ese deseo?⁵⁶ La respuesta que ella encuentra es que “el principal impulsor de este interés es

⁵² N. Herzfeld, *In Our Own...*, 5.

⁵³ N. Herzfeld, *In Our Own...*, 33. La propia Herzfeld nos dira que “los modelos de inteligencia entre la comunidad de la IA son tan numerosos como los modelos de la *imago Dei* entre los teólogos” (N. Herzfeld, *In Our Own...*, 34).

⁵⁴ Es importante hacer notar que en este periodo del MIT al que se refiere Herzfeld, Foerst se encontraba ahí como asesora teológica.

⁵⁵ En todo este desarrollo no podemos olvidar que Herzfeld lo publica en 2002, y no incluye por tanto los desarrollos más recientes.

⁵⁶ Cf. N. Herzfeld, *In Our Own...*, 68.

nuestro deseo de superar la mortalidad humana”⁵⁷ mediante la llamada inmortalidad cibernética, la cual, para Herzfeld, asume que “los seres humanos son básicamente máquinas biológicas”⁵⁸. Esta teóloga sabe situar esta cuestión en su verdadero contexto, y afirmar con claridad que “la inmortalidad cibernética asume una comprensión dualista del ser humano, una concepción de la eternidad como ‘mucho tiempo’ y una orgullosa fe en el poder del ser humano”⁵⁹. Desde allí nos advierte de que el verdadero peligro no está en la propia IA, sino en lo que nosotros hagamos con ella, en las decisiones que deleguemos en ella, en que la igualación entre máquinas inteligentes y seres humano nos sea porque hemos conseguido reproducir nuestra inteligencia en ellas, sino porque los seres humanos se han convertido en máquinas⁶⁰. Toda esta línea de razonamiento la ha desarrollado más recientemente. Porque pese a las ensoñaciones de los tecnoprofetistas sobre la Singularidad, Herzfeld es capaz de afirmar que “no necesitamos una Singularidad ni una Superinteligencia artificial para modificar las formas en que interactuamos unos con otros y la estructura de nuestra sociedad. Y la IA no nos dirá como responder a estos cambios. Solo nosotros tenemos la libertad de decidir, día a día, cuándo delegar en nuestros ordenadores y cuándo no. No debemos abdicar de nuestra libertad, prefiriendo [...] sueños de poder al duro trabajo de la realidad”⁶¹.

3.3.2. Anne Foerst⁶²

Anne Foerst es una teóloga luterana alemana que ha desarrollado su carrera académica en los Estados Unidos. Autora del libro *God in the Machine*⁶³, actualmente es profesora titular en la Universidad católica de Saint Bonaventure, en el estado de Nueva York. Su paso por el MIT como asesora teológica del laboratorio de inteligencia artificial, en la década de los años noventa del siglo XX, le marcó el camino como una teóloga que ha buscado en los robots dotados de IA, y por tanto capaces de interactuar inteligentemente con el ser humano, un lugar teológico de reflexión sobre el ser humano⁶⁴ en relación a sí mismo y a Dios. Las fortalezas de su teología son el

⁵⁷ N. Herzfeld, *In Our Own...*, 69.

⁵⁸ N. Herzfeld, *In Our Own...*, 70.

⁵⁹ N. Herzfeld, *In Our Own...*, 73.

⁶⁰ Cf. N. Herzfeld, *In Our Own...*, 81.

⁶¹ N. Herzfeld, “The Enchantment of Artificial Intelligence”, *Agaton* 5 (2018) 14.

⁶² Para una profundización en esta teóloga: Cf. F. J. Génova, *Anne Foerst. Dimensión religiosa de la búsqueda de inteligencia artificial*, Barcelona 2016; “Anne Foerst. El encuentro entre teología e inteligencia artificial”, *Salmanticensis* 64 (2017) 313-338.

⁶³ A. Foerst, *God in the Machine. What Robots Teach Us About Humanity and God*, New York 2004.

⁶⁴ Para Foerst la IA cuestiona abiertamente lo que significa ser humano y ser persona (cf. “Artificial Sociability: From Embodied AI Toward New Understanding of Personhood”, en G. Bugliarello – A. G. Schillinger – C. A. Mitcham – M. Richardson (eds.), *Technology in Society* 21 (1999) 382).

haber expresado la necesidad teológica de tener el “coraje para dudar”⁶⁵, *Courage to Doubt*, configurando así la teología como un ejercicio de humildad que se reconoce necesitada de lo que le aportan otras disciplinas, de las que no teme ser compañera en vez de maestra. Y el haber posibilitado el encuentro entre teología e IA desde uno de sus “corazones”: el MIT⁶⁶. Entre las debilidades su disposición a reconocer como personas a los futuros robots que dotados de IA interactúen con nosotros y formen parte de nuestras vidas⁶⁷, idealizando la interacción entre seres humanos y robots. Hasta el punto de ver en ellos un medio para hacernos mejores a nosotros mismos⁶⁸. Pero lo cierto es que, aunque no se compartan sus conclusiones, el trabajo de Anne Foerst ha sido un impulso para una teología que apueste por encarnarse en las fronteras con coraje para dudar.

3.3.3. *Ilia Delio*⁶⁹

La teóloga católica norteamericana Ilia Delio ha terminado de completar en su última obra⁷⁰, *Re-Enchanting the Earth. Why AI needs religion*⁷¹, un giro en su interpretación teológica de la IA, que ya anteriormente la había llevado desde considerarla negativamente como una tecnología que seduce prometiendo lo que no puede cumplir⁷², hasta llegar a afirmar que la IA pertenece a la creación de Dios en una naturaleza en la que Delio ve a los algoritmos y la computación como su realidad más profunda⁷³. Es cierto, no obstante, que en su planteamiento nunca olvida la posibilidad de un desarrollo negativo de la IA, manteniendo que solo el amor es lo que nos salva. Si bien ella no renuncia a que la IA pueda contribuir a la extensión de ese amor⁷⁴. Esta línea de pensamiento la ha reforzado en su última obra, en la que no

⁶⁵ Parafrasea aquí el “coraje para existir” (*the courage to be*) de una de sus grandes influencias, el teólogo Paul Tillich.

⁶⁶ Su experiencia allí con el robot Cog le llevó a afirmar ese robot “puede decirnos algo acerca de quiénes somos nosotros” (A. Foerst, “Embodied AI, Creation, and Cog”, *Zygon* 33 (1998) 460).

⁶⁷ “Prefiero adoptar un concepto mucho más amplio, no empírico, del ser persona, en el cual puedan incluirse los robots y algunos simios, antes de correr el riesgo de excluir a algunos seres humanos de la comunidad” (A. Foerst, “Artificial Sociability...”, 385).

⁶⁸ “Deberíamos trabajar con el objetivo de conseguir para nosotros unos compañeros técnicos que puedan enseñarnos la tolerancia y el valor de la alteridad, capacidades que han sido limitadas por nuestro desarrollo evolutivo” (A. Foerst, “Keeping Homo Sapiens 1.0”, *Artifact* 3-4 (2008) 144).

⁶⁹ Para una profundización en esta teóloga: Cf. F. J. Génova, “Ilia Delio: De la teología ciborg a la mecánica cuántica”, *Salmonicensis* 67 (2020) 249-278.

⁷⁰ Publicada recientemente, en octubre de 2020. Ilia Delio es una autora prolífica y para febrero de 2021 está prevista la publicación de un nuevo libro: *The Hours of the Universe. Reflections on God, Science, and the Human Journey*.

⁷¹ I. Delio, *Re-Enchanting the Earth. Why AI needs Religion*, Maryknoll 2020.

⁷² Cf. I. Delio, “Artificial Intelligence and Christian Salvation: Compatibility or Competition?”, *New Theology Review* 16 (2003) 40.

⁷³ Cf. I. Delio, *Birth of a Dancing Star. My Journey from Cradle Catholic to Cyborg Christian*, Maryknoll 2019, 180.182.

⁷⁴ Cf. I. Delio, *Re-Enchanting the Earth...*, xxvi.

duda en afirmar, siguiendo a Christopher Langton en su visión computacional de la vida, que “si la ‘naturaleza’ incluye algoritmos y computación, entonces la inteligencia ‘natural’ y la artificial no son términos opuestos sino descripciones de una misma realidad”⁷⁵. Por eso Delio sostiene que no hay nada de artificial en la denominada inteligencia artificial, y que para ella “la inteligencia de las máquinas es un híbrido irreducible de tecnología y biología”⁷⁶, lo que ella denomina *bios-techne*, y que le lleva a preferir, frente a “inteligencia artificial”, la expresión de “inteligencia biológica extendida” (IBE) o simplemente inteligencia aumentada⁷⁷.

3.4. *Inteligencia artificial y paradigma tecnocrático*

En la encíclica *Laudato si'* el papa Francisco nos alerta del paradigma tecnocrático que domina sobre la política y la economía. Un paradigma que condiciona al ser humano y la sociedad hasta dañarlos, optando por una comprensión del desarrollo tecnológico que se quiere presentar como la única posible. Pero que no es así, otro desarrollo es posible (cf. LS 106-114), el actual es fruto de decisiones que responden a unos objetivos. El papa Francisco lo expresa así:

Los objetos de la técnica no son neutros, porque crean un entramado que termina condicionando los estilos de vida y orientan las posibilidades sociales en la línea de los intereses de determinados grupos de poder. Ciertas elecciones, que parecen puramente instrumentales, en realidad son elecciones acerca de la vida social que se quiere desarrollar (LS 107).

Hoy en día el medio más poderoso que tiene este paradigma tecnocrático a su servicio es la IA. Esa denuncia del dogma del determinismo tecnológico es lo que Joseph Weizenbaum criticó como pretendida inevitabilidad tecnológica, para él nuestro camino de desarrollo tecnológico no es fruto de fuerzas anónimas e inevitables, contra lo que defiende Kevin Kelly⁷⁸, sino que “son productos de grupos de hombres que se han puesto de acuerdo entre ellos para que esta contaminación de las conciencias de las personas sirva a sus intereses”⁷⁹. El papa Francisco lo expresa con claridad: “la ciencia y la técnica no son neutrales, sino que pueden implicar desde el comienzo hasta el final de un proceso diversas intenciones o posibilidades,

⁷⁵ I. Delio, *Re-Enchanting the Earth...*, 72.

⁷⁶ I. Delio, *Re-Enchanting the Earth...*, 72.

⁷⁷ “Porque el aprendizaje de las máquinas extiende la inteligencia biológica” (I. Delio, *Re-Enchanting the Earth...*, 72).

⁷⁸ Cf. K. Kelly, *What Technology Wants*, New York 2010, 131-155.

⁷⁹ J. Weizenbaum, *Computer Power and Human Reason. From Judgement to Calculation*, Middlesex 1984, 273. Esta obra de Weizenbaum, creador del primer bot Eliza, es una profunda reflexión que nace de su profunda preocupación por los impactos del camino tecnológico que se está desarrollando en el ser humano. Aunque hay aspectos técnicos del libro que han quedado sobrepasados por la evolución tecnológica, sus reflexiones siguen siendo plenamente válidas.

y pueden configurarse de distintas maneras” (LS 114). Un ejemplo sobre esto nos lo presenta David Noble⁸⁰, se trata del *Specialmatic* que el ingeniero norteamericano F. P. Caruthers patentó en 1967, una máquina destinada a trabajar en los talleres de fabricación mecánica en colaboración con los operarios expertos, de modo que el factor humano y el factor máquina se uniesen y el resultado fuese fruto de lo mejor de ambos. Sin embargo, desde el MIT y desde el propio gobierno de Estados Unidos, se optó por otra línea, la que desembocaría en el conocido como control numérico, CNC, y que, a diferencia del *Specialmatic*, buscaba prescindir del factor humano. El propio Caruthers, décadas después, diría que el mundo sería muy diferente si se hubiese optado por el camino de desarrollo tecnológico que él había abierto. Y este mundo, tan diferente al que Caruthers quería, se dirige a una automatización creciente privando de tareas y decisiones a los seres humanos, no ya solamente en trabajos realizados en una cadena de montaje mediante la inclusión de robots industriales, sino en todas las áreas y profesiones, también en las intelectuales. Porque la IA se introduce en campos como los de la salud, la ingeniería, la educación, la justicia o el periodismo, entre otros. Nada le es ajeno, su desarrollo tiene una pretensión de totalidad, de dominio completo sobre todo aquello en lo que el ser humano despliegue no solo su hacer, sino también su ser. El tema ha sido profusamente abordado. Para Nicolas Carr lo importante es que la “automatización nos enfrenta con la cuestión más importante de todas: ¿Qué significa ser humano?”⁸¹. Para Martin Ford⁸² nos estamos encaminando hacia un nuevo paradigma económico caracterizado por la ausencia masiva de empleo, para la cual él propone como solución una renta básica universal. Richard y Daniel Susskind⁸³, prevén el fin de las profesiones tal como las conocemos y un futuro en el que los profesionales de alto nivel de formación serán sustituidos por sistemas de IA, con los que interactuarán profesionales de menor nivel.

4. El camino de la teología

El verdadero peligro no está en lo que pueda hacer la IA, sino en lo que nosotros queramos que haga. Por eso la teología está llamada a ser una voz que grita con fuerza en defensa de la dignidad inalienable del ser humano como imagen de Dios, en la defensa de la vida humana, de toda vida humana, desde la concepción hasta el último aliento, pasando por todas y cada una de las etapas y situaciones vitales. Esa libertad de una teología nueva para un tiempo nuevo ha de ser la de una libertad

⁸⁰ Cf. D. F. Noble, *Forces of Production. A Social History of Industrial Automation*, New Brunswick 2011, 93-96.

⁸¹ N. Carr, *The Glass Cage. Automation and Us*, New York 2014, 18.

⁸² Cf. M. Ford, *The Rise of the Robots. Technology and the Threat of Mass Unemployment*, London 2015.

⁸³ Cf. D. Susskind-R. Susskind, *The Future of the Professions. How Technology Will Transform the Work of Human Experts*, Oxford 2015.

profética que toma como opción la defensa del ser humano, especialmente de los más débiles, de esos que, como nos recordaba el papa Francisco en la encíclica *Laudato si'*, el paradigma tecnocrático dominante en el mundo descarta. Esos que para nosotros, como cristianos, han de ser siempre los primeros. El camino de la teología en estas fronteras tecnológicas es iluminar con sentido trascendente esas fronteras. Porque tal como nos dice el papa Francisco en la encíclica *Laudato si'* “cualquier solución técnica que pretendan aportar las ciencias será impotente para resolver los graves problemas del mundo si la humanidad pierde su rumbo, si se olvidan las grandes motivaciones que hacen posible la convivencia, el sacrificio, la bondad” (LS 200). Este es el verdadero peligro que late en la IA, en esas fronteras tecnológicas que son nuestro presente y un reto para la teología.

Bibliografía

- ARMSTRONG, S., *bSmarter than Us*, Machine Intelligence Research Institute, Berkeley 2014
- BODEN, M. A., *AI. It's Nature and Future*, Oxford University Press, Oxford 2016.
- CARR, N., *The Glass Cage. Automation and Us*, W. W. Norton & Company, New York 2014
- COYNE, G. V., "Georges Lemaître: Science and Religion", en R. D. Holder – S. Mitton (eds.), *Georges Lemaître: Life, Science and Legacy*, Springer, Heidelberg 2012, 69-74
- DELIO, I., "Artificial Intelligence and Christian Salvation: Compatibility or Competition?", *New Theology Review* 16 (2003) 39-51
- _____, *Christ in Evolution*, Orbis Books, Maryknoll 2008
- _____, *The Emergent Christ. Exploring the Meaning of Catholic in an Evolutionary Universe*, Orbis Books, Maryknoll 2011
- _____, *The Unbearable Wholeness of Being. God, Evolution, and the Power of Love*, Orbis Books, Maryknoll 2013
- _____, *Birth of a Dancing Star. My Journey from Cradle Catholic to Cyborg Christian*, Orbis Books, Maryknoll 2019
- _____, *Re-Enchanting the Earth. Why AI needs Religion*, Orbis Books, Maryknoll 2020
- FOERST, A., "Embodied AI, Creation, and Cog", *Zygon* 33 (1998) 455-461
- _____, "Artificial Sociability: From Embodied AI Toward New Understanding of Personhood", en G. Bugliarello – A. G. Schillinger – C. A. Mitcham – M. Richardson (eds.), *Technology in Society* 21 (1999) 373-386.
- _____, *God in the Machine. What Robots Teach Us About Humanity and God*, Dutton, New York 2004
- _____, "Keeping Homo Sapiens 1.0", *Artifact* 3-4 (2008) 140-144. FORD, M., *The Rise of the Robots. Technology and the Threat of Mass Unemployment*, One-world, London 2015
- FRANKISH, K., – W. M. RAMSEY, *Introduction*, en FRANKISH, K., – W. M. RAMSEY (eds.), *The Cambridge Handbook of Artificial Intelligence*, Cambridge University Press, Cambridge 2014

- FRISCHMANN, B., – E. SELINGER, *Re-Engineering Humanity*, Cambridge University Press, Cambridge 2018
- FROMM, E., *La revolución de la esperanza. Hacia una tecnología humanizada*, trad. Daniel Jiménez Castillejo, Fondo de Cultura Económica, Ciudad de México 1970.
- GALLOWAY, S., *The Four. The Hidden DNA of Amazon, Apple, Facebook and Google*, Bantam Press, London 2017
- GÉNOVA, F. J., *Anne Foerst. Dimensión religiosa de la búsqueda de inteligencia artificial*, Ateneu Universitari Sant Pacià, Barcelona 2016
- _____, “Anne Foerst. El encuentro entre teología e inteligencia artificial”, *Salmanticensis* 64 (2017) 313-338
- _____, “Ilia Delio: De la teología cibernética a la mecánica cuántica”, *Salmanticensis* 67 (2020) 249-278
- GILDER, G. – J. W. RICHARDS, “Introduction. Are We Spiritual Machines? The Beginning of a Debate”, en RICHARDS, J. W., *Are We Spiritual Machines? Ray Kurzweil vs. the Critics of Strong A.I.*, Discovery Institute, Seattle 2002
- GONZÁLEZ FAUS, J. L., *Proyecto de hermano. Visión creyente del hombre*, Sal Terrae, Santander 1987
- HAUGHT, J. F., *God After Darwin. A Theology of Evolution*, Westview Press, Oxford 2000
- _____, *Making Sense of Evolution. Darwin, God, and the Drama of Life*, Westminster John Knox Press, Louisville 2010.
- HERZFELD, N., *In Our Own Image. Artificial Intelligence and the Human Spirit*, Fortress Press, Minneapolis 2002
- _____, *Technology and Religion. Remaining Human in a Co-created World*, Templeton Press, West Conshohocken 2009
- _____, “The Enchantment of Artificial Intelligence”, *Agaton* 5 (2018) 1-14
- HOSINSKI, T. E., *The Image of the Unseen Good. Catholicity, Science, and Our Evolving Understanding of God*, Orbis Books, Maryknoll 2017
- HUXLEY, A., *Brave New World Revisited*, Vintage Books, London 1994
- KELLY, K., *What Technology Wants*, Viking, New York 2010

- LAMBERT, D., "Georges Lemaître: The Priest Who Invented the Big Bang", en R. D. Holder – S. Mitton (eds.), *Georges Lemaître: Life, Science and Legacy*, Springer, Heidelberg 2012, 9-22
- LEMAÎTRE, G., "The Beginning of the World from the Point of View of Quantum Theory", *Nature* 127 (1931) 706
- MOLTMANN, J., *Wissenschaft und Weisheit. Zum Gespräch zwischen Naturwissenschaft und Theologie*, Gütersloher Verlagshaus, Stuttgart 2002
- NOBLE, D. F., *Forces of Production. A Social History of Industrial Automation*, Transaction Publishers, New Brunswick 2011.
- POSTMAN, N., *Amusing Ourselves to Death. Public Discourse in the Age of Show Business*, Methuen, Slingsby 1987.
- RUIZ DE LA PEÑA, J. L., *Teología de la Creación*, Sal Terrae, Santander 1988
- _____, *Crisis y apología de la fe. Evangelio y nuevo milenio*, Sal Terrae, Santander 1995
- SCHMITZ-MOORMANN, K., *Teología de la Creación de un mundo en evolución*, trad. Noemí Pérez, Verbo Divino, Estella 2005
- SINIBALDI, E. – C. GASTMANS – M. YAÑEZ – R. M. LERNER, "Contributions from the Catholic Church to ethical reflections in the digital era", *Nature Machine Intelligence* 2/5 (2020) 1-3
- SUSSKIND, D. –R. SUSSKIND, *The Future of the Professions. How Technology Will Transform the Work of Human Experts*, Oxford University Press, Oxford 2015
- THACKER, J., *The Age of AI. Artificial Intelligence and the Future of Humanity*, Zondervan Thrive, Grand Rapids 2020
- TILLICH, P., *Systematic Theology I*, The University of Chicago Press, Chicago 1951
- _____, *El futuro de las religiones*, trad. Ricardo Marcelo lauck, Megápolis, Buenos Aires 1976
- _____, *The Courage to Be*, Yale University Press, New Haven 2000
- WEIZENBAUM, J., *Computer Power and Human Reason. From Judgement to Calculation*, Penguin Books, Middlesex 1984
- ZUBOFF, S., *The Age of Surveillance Capitalism. The Fight for a Human Future at the New Frontier of Power*, Profile Books, London 2019