

# LA IA NO LO SABE TODO: ALTO RIESGO Y RESPONSABILIDAD PATRIMONIAL SANITARIA

Daniel B. Entrena Ruiz<sup>1</sup>

## RESUMEN

La comunicación plantea los efectos de la irrupción de la IA en la responsabilidad patrimonial sanitaria de las Administraciones Públicas, como consecuencia del incremento de la información disponible que proporciona, en particular respecto a la cláusula de progreso y la *lex artis*. Tras ello, se buscan posibles respuestas en el régimen normativo en ciernes sobre IA, en particular la Directiva de responsabilidad por daños derivados de IA, para concluir que existe una zona de incertidumbre causal para la que son necesarias soluciones específicas.

## ABSTRACT

The paper discusses the effects of the irruption of AI on the healthcare liability of Public Administrations, as a consequence of the increase in the available information it provides, in particular with regard to the progress clause and *lex artis*. Following this, possible answers are sought in the emerging regulatory regime on AI, in particular the Directive on liability for harm arising from AI, to conclude that there is an area of causal uncertainty for which specific solutions are needed.

## PALABRAS CLAVE

Inteligencia Artificial, Responsabilidad patrimonial sanitaria pública

## KEY WORDS:

Artificial Intelligence, Health care public liability system

---

<sup>1</sup> Open Researcher and Contributor ID (ORCID): 0000-0003-1393-0736.

Trabajo elaborado en el marco del proyecto de investigación "Implantación de la inteligencia artificial en el Sistema Nacional de Salud: Soluciones a problemas jurídicos concretos" (IP Vida Fernández, J), PID2021-128621NB-I00, y en colaboración con el proyecto de investigación "Inteligencia Artificial Administrativa para un Estado Social y democrático de Derecho" (IAA-ESDD) PID2019-108274GB-I00, (IP Mir Puigpelat, O). Acción financiada por la Comunidad de Madrid a través de la línea de "Excelencia del Profesorado Universitario" del Convenio Plurianual con la UC3M (EPUC3MXX), en el marco del V PRICIT (V Plan Regional de Investigación Científica e Innovación Tecnológica).

**SUMARIO: 1. La medicina 5P. 2. IA, conocimiento y error. 3. Repuestas desde la normativa en ciernes: A) Un sistema de responsabilidad subjetivo. B) Sistemas de IA sanitarios de alto riesgo y sistemas de IA auxiliares de los servicios sanitarios. C) Responsabilidad de proveedores de sistemas de IA y de profesionales sanitarios. D) Una zona de claroscuro y un amago de propuesta.**

## **1. La medicina 5P**

El empleo de IA en el ámbito sanitario es uno de los ejemplos más recurrentes para mostrar sus beneficios<sup>2</sup>. Como explican J.F. AVILA-TOMÁS, M.A. MAYER-PUJADAS Y V.J. QUESADA VARELA (2020, 2021), la IA ha permitido introducir *cobots* para realizar operaciones, para prótesis o exoesqueletos, o para ensayos clínicos o la distribución de medicamentos<sup>3</sup>; sus ventajas son considerables: la cirugía es menos invasiva, más precisa, las incisiones son más pequeñas y el dolor derivado es menor<sup>4</sup>. Actualmente, algoritmos de *machine learning* permiten prevenir el cáncer de cérvix, de útero, próstata o piel, detectar precozmente cardiopatías ocultas, enfermedades infecciosas, renales, de oftalmología o reumatológicas; incluso hay una empresa, Face2Gene, que ha desarrollado un software de reconocimiento facial capaz de apoyar la presencia de más de 8.000 enfermedades raras.

El término Salud digital abarca dos fenómenos: *Ehealth* y *Ihealth*; la primera alude a la recogida electrónica y utilización de datos de pacientes, y si bien es una realidad ya, presenta aún problemas diversos según la propia Comisión Europea, relativos a la confianza entre los ciudadanos, pacientes y profesionales sanitarios, la interoperabilidad entre los distintos sistemas y la escasez de pruebas sobre su rentabilidad<sup>5</sup>. La *Ihealth* representaría la auténtica Salud Inteligente, porque mediante IA, pone en conexión datos

---

<sup>2</sup> La salud pública constituye uno de los ámbitos de acción prioritarios por la Comunicación de 25 de abril de 2018, Inteligencia artificial para Europa, COM(2018) 237 final, y el Plan coordinado sobre la inteligencia artificial [Comunicación de 7 de diciembre de 2018, COM(2018) 795 final].

<sup>3</sup> Cadena Ser (2023, 25 de enero), Euskadi 2050: *Exoesqueletos y rehabilitación*; Recuperado con fecha 16 de mayo de 2023. <https://cadenaser.com/euskadi/2023/01/25/euskadi-2050-exoesqueletos-y-rehabilitacion-radio-bilbao/>

<sup>4</sup> El País (2023, 17 de abril): *Un éxito "histórico" en Vall d'Hebron: primera cirugía robótica para un trasplante pulmonar que reduce el tamaño de la incisión*; Recuperado con fecha 16 de mayo de 2023. <https://elpais.com/espana/catalunya/2023-04-17/un-exito-historico-en-vall-dhebron-primera-cirugia-robotica-para-un-trasplante-pulmonar-que-reduce-el-tamano-de-la-incision.html>.

<sup>5</sup> Comunicación de la Comisión al Consejo, al Parlamento Europeo, al Comité Económico y Social y al Comité de las Regiones, titulada Plan de acción sobre la salud electrónica 2012-2020 [COM (2012) 756 final].

electrónicos de múltiples fuentes, para investigar, prevenir, diagnosticar enfermedades y tratarlas, hasta el punto de que puede propiciar la sustitución de algunos profesionales sanitarios en el futuro (ROMEYO y LAZCOZ, 2020: 64 y ss).

Uno y otro fenómeno permiten hablar de la denominada medicina 5P: personalizada, precisa, preventiva, predictiva y participativa, según el Plan del Ministerio de Sanidad anunciado en septiembre de 2022. La IA permite diagnósticos y soluciones adecuadas a cada paciente, de acuerdo con su información genética y el entorno en que se desenvuelve, anticipando futuras enfermedades antes incluso de que una persona sea sintomática y conocer su evolución<sup>6</sup>.

## **2. IA, conocimiento y error**

Como viene estudiando brillantemente la doctrina científica<sup>7</sup>, aplicar IA en el ámbito sanitario plantea múltiples interrogantes, en relación con la suficiencia, claridad, carácter no sesgado, privacidad de los datos, razonabilidad de las soluciones aportadas y, sin duda, la responsabilidad asociada a su empleo, como indica la Comunicación de la Comisión Europea “Fomentar un planteamiento europeo en materia de inteligencia artificial” [COM(2021) 205 final].

En nuestro país, ya la STS de 22 de abril de 1994 (Ar.2722) indicaba: “la colectividad, representada por las distintas Administraciones, debe resarcir los daños individuales que los ciudadanos sufran en su persona o en su patrimonio, *como consecuencia de la actividad pública, que crea una multiplicidad de riesgos en el funcionamiento y desarrollo de una sociedad tecnológicamente avanzada*”.

¿Qué responsabilidad cabe exigir, y a quien, cuando la IA aporte una solución que no se sabe por qué ni cómo se alcanza? Simplificando al máximo, si la IA posee elementos de “oscuridad” ¿cómo deducir responsabilidad, a partir de una decisión clínica empleando IA, en cuyo diseño, desarrollo y aplicación intervienen además muchas personas?

---

<sup>6</sup> Ver MONEREO MORENO, I. y MORENO VIDA (2022)

<sup>7</sup> Es imposible mencionar todos los trabajos que tan brillantemente se han ocupado del tema, en especial desde la perspectiva de los riesgos y exigencias para la protección de los derechos fundamentales y el ser humano. Por todos, por su más reciente publicación, carácter transversal, ser colectivo, y encontrarse en abierto disponible VVAA [Gamero Casado, E, Pérez Guerrero, FL (coords.): Inteligencia artificial y sector público: retos, límites y medios, Tirant Lo Blanch, 2023.

A los conocidos riesgos de la intervención clínica en el cuerpo humano, vienen a sumarse los derivados del empleo de IA, lo que puede enturbiar el ya de por sí complicado régimen de responsabilidad patrimonial: ¿En qué medida afecta la utilización de la IA en un contexto en que la antijuridicidad del daño se produce en atención a la *lex artis* y el “estado de los conocimientos de la ciencia o de la técnica existentes en el momento de producción” (artículo 34.1 de la Ley 40/2015, de 1 de octubre, de Régimen Jurídico del Sector Público, LRJSP)?<sup>8</sup>

Precisamente, uno de los éxitos de la IA es su enorme capacidad para manejar datos (*big data*), entrecruzarlos, y obtener un resultado de salida, una solución. Este elemento, la información, su cantidad y calidad, constituye la garantía de éxito de la IA: datos demográficos, notas médicas, registros electrónicos, historiales clínicos, datos de laboratorio, imágenes, pruebas genéticas o electrofisiológicas, información de revistas especializadas, entre otros.

Desde este punto de vista, la AI podrá ser capaz de generar auténtico “conocimiento”, esto es, “una mezcla fluida de experiencia estructurada, valores, información contextual e internalización experta que proporciona un marco para la evaluación de nuevas experiencias e información” (DAVENPORT y PRUSAK, 2001: 6).

Si esta premisa es cierta, es difícil no resistirse a la idea de que frente a la enfermedad, se pueden valorar muchas más soluciones posibles, con lo que eso supone respecto a la cláusula de progreso, el cumplimiento de la *lex artis*, la pérdida de oportunidad, o el consentimiento informado<sup>9</sup>, pues “los ciudadanos deben contar frente a sus servicios públicos de la salud con la garantía de que, al menos, van a ser tratados con diligencia aplicando los medios y los instrumentos que la ciencia médica posee a disposición de las

---

<sup>8</sup> Por razones obvias este trabajo no profundiza en esta cuestión, ni el resto de los desafíos que plantea la IA en relación con la responsabilidad patrimonial, a la que ha dedicado nuestra doctrina tantos esfuerzos y éxitos; para su realización nos hemos centrado en particular en los de ESTEVE PARDO (1999, 2003), MIR PUIGPELAT (2000), GALLARDO CASTILLO (2015), MEDINA ALCOZ (2019), entre otros muchos trabajos de estos autores.

<sup>9</sup> A la numerosa jurisprudencia sobre consentimiento informado [por todas, como pionera, STS (Sección 6ª) de 10 mayo 2005 (Ponente Sr. Francisco González Navarro) [RJ\2005\9332], deben añadirse la STEDH Reyes Jiménez c. España, de 8 de marzo de 2022, que confirmó la violación del derecho a la intimidad domiciliaria como consecuencia de la incidencia en la integridad física, al no producirse adecuadamente el consentimiento informado, y la recientemente conocida STC 148/2023, de 6 de noviembre de 2023 (rec. amparo 3272-2022), sobre las facultades de disposición de los padres sobre hijos menores respecto a la vacunación contra la COVID-19, que confirma su imposición para proteger el interés superior del menor, en particular respecto a la salud “social” en su entorno relacional.

*administraciones sanitaria*” (STSJ de la Región de Murcia, de 1 de octubre de 2021, nº rec. 41/2018, Núm. Roj: 1731/2021, ECLI ES:TSJMU:2021:1731).

Sin embargo, la IA posee una característica que nos participa la literatura especializada y que necesariamente debe tener relevancia a estos efectos: la existencia de un amplio margen de error, hasta llegar a tasas inaceptables, y sin perjuicio de que algunos sistemas de IA están diseñados con metodología de ensayo. Por tanto, no está siempre garantizada la eficacia en la actualidad, al menos todos los casos (BERMÚDEZ-TAMAYO y JIMÉNEZ-PERNET, 2022: 405).

Por ejemplo, en la detección del cáncer de mama investigadores de IBM han desarrollado un software capaz de detectar su desarrollo en un 87% de los casos analizados e igualmente puede interpretar el 77% de los casos que no lo son, a partir de datos de los propios pacientes y de mamografías. Según parece si bien hay falsos positivos, lo que genera estrés y ansiedad indebidamente, pero peor son los casos de falso negativo, con importantes repercusiones sobre la salud de los afectados. Evidentemente, el problema del error también lo tiene la inteligencia humana; concretamente, dicho software detectó un 48% de 71 casos que habían sido diagnosticados negativamente por radiólogos (J.F. AVILA-TOMÁS, M.A. MAYER-PUJADAS Y V.J. QUESADA-VARELA, 2021).

Por tanto, la IA puede “ver”, “mirar”, “observar”, y experimentar, ofreciendo conocimiento, y aproximándose -como indica en su definición el diccionario de la RAE- a una auténtica ciencia, más otra cosa es que pueda aportar una “verdad verdadera”, aprobada por la comunidad científica<sup>10</sup>.

¿Cómo afrontar jurídicamente esta posibilidad de error? ¿es un mal funcionamiento -si es detectado- o aceptamos sin más un margen de tolerancia, presuponiendo por tanto su existencia, impidiendo la calificación antijurídica del daño?

Por razones obvias no es posible responder a esta cuestión, pero la reflexión y los datos permiten concluir que la IA no lo sabe todo, y por ello, que antes de deducir una responsabilidad sanitario, resulta obligatorio conocer si el sistema ha funcionado adecuadamente.

---

<sup>10</sup> Ver respecto a estas definiciones CARBONELL y HORTOLÀ (2010: 55 y ss).

### **3. Respuestas desde la normativa en ciernes**

#### *A) Un sistema de responsabilidad subjetivo*

La propuesta de Directiva relativa a la adaptación de las normas de responsabilidad civil extracontractual a la inteligencia artificial [COM(2022) 496 final 2022/0303 (COD)] constituye el complemento indispensable para la eficacia del proyecto de Reglamento europeo, por el que se establecen normas armonizadas en materia de Inteligencia Artificial [SEC(2021) 167 final] respecto al cual el Parlamento Europeo, Consejo y Comisión Europea cerraron un acuerdo para terminar de impulsar su aprobación el 8 de diciembre de 2023.

Estas normas configuran una responsabilidad subjetiva, paralela y distinta a su vez a la responsabilidad sobre productos defectuoso<sup>11</sup>, respecto a los sistemas de IA de alto riesgo para los derechos fundamentales, la salud y la seguridad de las personas. El régimen instituido parte de que siempre hay una acción humana detrás de esos sistemas, concretamente sus proveedores, quienes deben ser diligentes en el cumplimiento de las obligaciones que les incumben.

La Propuesta establece así una conexión, que el propio texto -discutiblemente- califica causal, entre el daño provocado y la conducta humana que vigilia el adecuado funcionamiento del sistema de IA, en la medida que sea “*probable que la culpa en cuestión haya influido en la información de salida del sistema de IA*” (artículo 4).

Para facilitar la actividad probatoria, se altera la carga de la prueba. A tal efecto, la futura Directiva establece dos mecanismos: de un lado, una serie presunciones de “refutables”, cuyo cumplimiento deben demostrar para exonerarse de responsabilidad y, de otro lado, que la autoridad judicial pueda exigir el cumplimiento de un específico deber de exhibición de pruebas, incluso antes de que pueda presentarse la demanda civil (artículo 3).

Cuando los sistemas de IA no sean de alto riesgo, la responsabilidad es también exigible si provoca una lesión, si bien no bajo este régimen de presunciones refutables y, por tanto, la persona afectada debe probar el incumplimiento de sus obligaciones por parte del proveedor del sistema de IA (artículo 1 en relación con artículo 4).

---

<sup>11</sup> Directiva 85/374/CEE del Consejo, de 25 de julio de 1985, relativa a la aproximación de las disposiciones legales, reglamentarias y administrativas de los Estados miembros en materia de responsabilidad por los daños causados por productos defectuosos (DO L 210 de 7.8.1985, p. 29).

*B) Sistemas de IA sanitarios de alto riesgo y sistemas de IA auxiliares de los servicios sanitarios.*

Pese a su carácter subjetivo, este régimen repercutirá en nuestro sistema de responsabilidad patrimonial administrativa, no sólo porque puede corresponder a los Estados el cumplimiento de algunas de las obligaciones establecidas a los proveedores de IA, sino porque la acción se dirigirá contra las Administraciones Públicas cuando el daño se produzca en su entorno de actividad, ex artículos 32 y ss LRJSP.

Tomando como referencia el ámbito sanitario, conforme al proyecto de Reglamento europeo son sistemas de alto riesgo los que puedan ser considerados productos sanitarios o sean un componente de seguridad de ellos (artículo 6.2), lo que sucede siempre que se trate de un programa o sistema informático que tenga fines médicos (artículo 2 del Reglamento (UE) 2017/745 del Parlamento Europeo y del Consejo, de 5 de abril de 2017, sobre los productos sanitarios y Reglamento 2017/746, de 5 de abril, sobre los productos sanitarios para diagnóstico in vitro).

Así, niega tal finalidad médica -que puede existir, aunque no sea un producto con efecto o en la superficie del cuerpo humano-, la Sentencia del Tribunal de Justicia de 7 de diciembre de 2017 [Asunto C-329/16] a “26. (...) *un programa informático que, aunque también esté llamado a ser utilizado en un contexto sanitario, tiene como única finalidad archivar, recopilar y transmitir datos, como es un programa informático de almacenamiento de los datos médicos del paciente, un programa informático cuya función se limite a indicar al facultativo el nombre del medicamento genérico asociado al que pretende prescribir o incluso un programa informático destinado a recopilar las contraindicaciones mencionadas por el fabricante de dicho medicamento en su prospecto*”.

Por tanto, la contribución de un programa informático a la *prevención, control, tratamiento o alivio de una enfermedad*, supone su posible consideración como producto sanitario, pero no así si tiene una finalidad meramente auxiliar de la prescripción médica.

Otra cosa es que a los sistemas empleados para evaluar la “*admisibilidad de las personas físicas para acceder a prestaciones y servicios de asistencia pública, así como para conceder, reducir, retirar o recuperar dichas prestaciones y servicios*” pueda ser aplicable la cláusula “de cierre” del proyecto de Reglamento para la consideración de un

sistema de alto riesgo porque puedan “causar un perjuicio a la salud y la seguridad, o el riesgo de tener repercusiones negativas para los derechos fundamentales” [(artículo 6.2.1a)]<sup>12</sup>.

En este sentido, el Libro Blanco sobre IA. Un ecosistema de excelencia, un ecosistema de confianza [COM (2020) 65 final], afirmaba:

*“(…) el reconocimiento de que no toda utilización de la IA en los sectores señalados implica necesariamente riesgos significativos. Por ejemplo, si bien la atención sanitaria puede ser un sector importante, un fallo en el sistema de asignación de citas de un hospital no supondrá en principio un riesgo significativo que justifique la intervención legislativa.”*

### *C) Responsabilidad de proveedores de sistemas de IA y de profesionales sanitarios*

El examen del régimen anterior permite colegir que en el ámbito sanitario existirán dos sistemas paralelos, distintos y a la vez complementarios, respecto a daños derivados de sistemas de IA sanitarios de alto riesgo: uno aplicable a las personas responsables del cumplimiento de las obligaciones relativas al propio sistema de IA, y otro a los profesionales sanitarios.

La propuesta de Directiva presume que los daños siempre son originados por la acción humana, pero a su vez diferencia entre el mal funcionamiento del sistema de IA y su incorrecta aplicación por la acción humana. Por ello, deben diferenciarse los daños originados por la IA directamente, a consecuencia de un incorrecto funcionamiento, de los que pueda generar el profesional sanitario, una vez demostrado que aquel no se ha producido. Indica de este modo el Considerando 15:

*“(…) la presente Directiva solo debe abarcar las demandas por daños y perjuicios que hayan sido causados por una información de salida —o por la no producción de una información de salida— imputable a un sistema de IA cuando medie culpa de una persona, por ejemplo, el proveedor o el usuario con arreglo a la [Ley de IA]. No es necesario abarcar las demandas de responsabilidad cuando los daños hayan sido causados por una evaluación humana seguida de una acción u omisión humana y el sistema de IA se haya limitado a proporcionar información o asesoramiento que fue tenido en cuenta por el agente humano de que se trate. En este último caso, es posible atribuir los daños causados a una acción u omisión humana, ya que la información de salida del sistema de IA no se interpone entre la acción u omisión humana y el daño, por lo que establecer la*

---

<sup>12</sup> Como sería el caso del sistema de IA empleado para la concesión del bono social eléctrico, sobre el que giró la controversia jurisdiccional iniciada por la Fundación Civio -SAN, Juzgado Central de lo Contencioso-Administrativo nº 8, Sentencia 143/2021, de 30 de diciembre.

*causalidad no es más difícil que en situaciones en las que no interviene un sistema de IA”*

Por ello, cuando exista algún daño derivado de un sistema de IA que tenga atribuidos fines médicos, la responsabilidad sanitaria podría desencadenarse una vez comprobado que el proveedor ha actuado diligentemente; concretamente, respecto al sistema de gestión de riesgos establecido, y otras exigencias específicas, como las relativas a transparencia, vigilancia, seguridad y corrección (artículo 4.2 en relación con artículos 13-16 del proyecto de Reglamento); y, sobre todo, cuando el sistema ofrezca disfunciones de salida, con errores en sus propuestas, si utiliza técnicas que implican el entrenamiento de modelos con datos, y no se ha desarrollado a partir de conjuntos de datos que cumplen los criterios de calidad, que deben ser precisos y representativos (artículo 10, apartados 2 a 4, del Proyecto de reglamento europeo sobre IA).

La utilización de IA no debe así ampliar la extensión de la exigencia del cumplimiento de la *lex artis*, como tampoco exonerar a la Administración sanitaria bajo la cláusula de progreso, en la medida que no debe corresponder al profesional sanitario demostrar el adecuado funcionamiento y la corrección de la información proporcionada por el sistema de IA (aunque sí que ha seguido las instrucciones de funcionamiento).

#### *D) Una zona de claroscuro y un amago de propuesta*

Pese a la aparente claridad para distinguir uno y otro régimen de responsabilidad, hay una de incertidumbre: ¿Y si tanto los propios profesionales sanitarios como la persona encargada de garantizar el adecuado funcionamiento han cumplido con su correspondiente deber de diligencia, y la información de salida proporcionada por el sistema de IA ha sido incorrecta? por ejemplo, porque se haya incurrido en uno de los errores de diagnóstico a que se hacía referencia anteriormente.

Aplicando los principios relativos al cumplimiento de la *lex artis* dicho daño no sería indemnizable puesto que, en hipótesis, con la información clínica disponible, la disponibilidad de técnicas y soluciones médicas aplicadas, y considerada la pérdida de oportunidad y la prohibición de regreso, el daño no podría ser objetivamente imputado a la Administración sanitaria, entre otros motivos porque la IA habría ya considerado otras alternativas. Pero, además, tampoco podría serlo a quien ha cumplido diligentemente las obligaciones establecidas respecto al funcionamiento del sistema de IA.

Cabe por ello preguntarse si acaso, bajo una función y responsabilidad tecnológica del Estado, no sería imputable en tal caso por la generación de un riesgo no considerado, no transmitido al paciente, que no forma parte de la propia enfermedad, con una fuerte incertidumbre causal y, por tanto, que sigue teniendo pleno sentido la configuración objetiva de la responsabilidad patrimonial de la Administración Pública, con mayor sentido que nunca, ante el fenómeno de la IA, en lugar de demorar una respuesta a una propuesta legislativa que diera solución a estos casos desde el Estado prestacional.

### ***Bibliografía***

AVILA-TOMÁS, M.A. MAYER-PUJADAS Y V.J. QUESADA VARELA: (2020, 2021) “La inteligencia artificial y sus aplicaciones en medicina” (I y II), *Atención Primaria*, Volumes 52 y 53, Issue 10 (2020) p. 778- 784 (<https://doi.org/10.1016/j.aprim.2020.04.013>) y 1 (2021), p.81-88, (<https://doi.org/10.1016/j.aprim.2020.04.014>)

BERMÚDEZ TAMAYO, C y JIMENEZ PERNET, J (2022): “Inteligencia artificial para el avance de los sistemas de salud. Posibles aportes y retos”, *Revista de Derecho de la Seguridad Social. Laborum*. Monográfico nº 4 extraordinario, pp. 401-414.

CARBONELL, E. y HORTOLÀ, P (2010): *Entender la ciencia desde dentro (o por lo menos intentarlo)*, publicaciones URV, 2010, 109 pp.

DAVENPORT, T. Y PRUSAK, L. (2001): *Conocimiento en acción. Como las organizaciones manejan lo que saben*. Prentice Hall, 2001.

ESTEVE PARDO, J: “La protección de la ignorancia. Exclusión de la responsabilidad por riesgos desconocidos”, *RAP* nº 161, mayo-agosto, 20023, pp.53-82

- *Técnica, riesgo y Derecho*, Ariel, 1999.

GALLARDO CASTILLO, MJ (2015): “Causalidad probabilística, incertidumbre causal y responsabilidad sanitaria. La doctrina de la pérdida de oportunidad”, *Revista Aragonesa de Administración Pública*, Nº 45-46, 2015, págs. 35-66

MEDINA ALCOZ, L (2019): *La responsabilidad proporcional como solución a la incertidumbre causal*, Civitas, 170 pp.

MIR PUIGPELAT, O (2000): *La responsabilidad patrimonial de la Administración sanitaria. Organización, imputación y responsabilidad*, Civitas, 2000, 342 pp.

MONEREO MORENO, I. y MORENO VIDA, MN: “La e-salud. Hacia la medicina 5P: medicina personalizada, precisa, preventiva, predictiva y participativa”, *Revista del Derecho de la Seguridad Social. Laborum*, número extraordinario nº 4, 2022, pp. 415-444

ROMEO CASABONA CM. Y LAZCOZ MORATINOS, G (2020): “Inteligencia artificial aplicada a la salud: ¿qué marco jurídico?”, *Revista de derecho y genoma humano: genética, biotecnología y medicina avanzada*, nº 52, págs. 139-167

VVAA (2023) [Gamero Casado, E, Pérez Guerrero, FL (coords.): *Inteligencia artificial y sector público: retos, límites y medios*, Tirant Lo Blanch, 792 pp.