

Cuestiones actuales del Derecho espacial

JAVIER PLAZA PENADÉS
(DIRECTOR)

ROSER ALMENAR RODRÍGUEZ
(COORDINADORA)

**Si quieres adquirir esta
obra haz click aquí**



III ARANZADI

© Javier Plaza Penadés (Dir.) y Roser Almenar Rodríguez (Coord.) y autores, 2026
© ARANZADI LA LEY, S.A.U.

ARANZADI LA LEY, S.A.U.

C/ Serrano Galvache 26
28033 Madrid
www.aranzadilaley.es

Atención al cliente: <https://areacliente.aranzadilaley.es/publicaciones>

Primera edición: Octubre 2026

Depósito Legal: M-19355-2026

ISBN versión impresa: 978-84-1085-948-7

ISBN versión electrónica: 978-84-1085-949-4

Proyecto PROMETEO CIPROM/2022/67 «Los datos como bien patrimonial: uso y protección en el mercado único digital»

Diseño, Preimpresión e Impresión: ARANZADI LA LEY, S.A.U.

Printed in Spain

© ARANZADI LA LEY, S.A.U. Todos los derechos reservados. A los efectos del art. 32 del Real Decreto Legislativo 1/1996, de 12 de abril, por el que se aprueba la Ley de Propiedad Intelectual, ARANZADI LA LEY, S.A.U., se opone expresamente a cualquier utilización del contenido de esta publicación sin su expresa autorización, lo cual incluye especialmente cualquier reproducción, modificación, registro, copia, explotación, distribución, comunicación, transmisión, envío, reutilización, publicación, tratamiento o cualquier otra utilización total o parcial en cualquier modo, medio o formato de esta publicación.

Cualquier forma de reproducción, distribución, comunicación pública o transformación de esta obra solo puede ser realizada con la autorización de sus titulares, salvo excepción prevista por la Ley. Diríjase a **Cedro** (Centro Español de Derechos Reprográficos, www.cedro.org) si necesita fotocopiar o escanear algún fragmento de esta obra.

El editor y los autores no asumirán ningún tipo de responsabilidad que pueda derivarse frente a terceros como consecuencia de la utilización total o parcial de cualquier modo y en cualquier medio o formato de esta publicación (reproducción, modificación, registro, copia, explotación, distribución, comunicación pública, transformación, publicación, reutilización, etc.) que no haya sido expresa y previamente autorizada.

El editor y los autores no aceptarán responsabilidades por las posibles consecuencias ocasionadas a las personas naturales o jurídicas que actúen o dejen de actuar como resultado de alguna información contenida en esta publicación.

ARANZADI LA LEY no será responsable de las opiniones vertidas por los autores de los contenidos, así como en foros, chats, o cualesquiera otras herramientas de participación. Igualmente, ARANZADI LA LEY se exime de las posibles vulneraciones de derechos de propiedad intelectual y que sean imputables a dichos autores.

ARANZADI LA LEY queda eximida de cualquier responsabilidad por los daños y perjuicios de toda naturaleza que puedan deberse a la falta de veracidad, exactitud, exhaustividad y/o actualidad de los contenidos transmitidos, difundidos, almacenados, puestos a disposición o recibidos, obtenidos o a los que se haya accedido a través de sus PRODUCTOS. Ni tampoco por los Contenidos prestados u ofertados por terceras personas o entidades.

ARANZADI LA LEY se reserva el derecho de eliminación de aquellos contenidos que resulten inveraces, inexactos y contrarios a la ley, la moral, el orden público y las buenas costumbres.

Nota de la Editorial: El texto de las resoluciones judiciales contenido en las publicaciones y productos de ARANZADI LA LEY, S.A.U., es suministrado por el Centro de Documentación Judicial del Consejo General del Poder Judicial (Cendoj), excepto aquellas que puntualmente nos han sido proporcionadas por parte de los gabinetes de comunicación de los órganos judiciales colegiados. El Cendoj es el único organismo legalmente facultado para la recopilación de dichas resoluciones. El tratamiento de los datos de carácter personal contenidos en dichas resoluciones es realizado directamente por el citado organismo, desde julio de 2003, con sus propios criterios en cumplimiento de la normativa vigente sobre el particular, siendo por tanto de su exclusiva responsabilidad cualquier error o incidencia en esta materia.

Si quieres adquirir esta obra haz click aquí



Índice General

Página

PRÓLOGO

JAVIER PLAZA PENADÉS	25
----------------------------	----

APUNTES PRELIMINARES

CAPÍTULO I

LA PROPUESTA DE REGLAMENTO EUROPEO SOBRE SEGURIDAD, RESILIENCIA Y SOSTENIBILIDAD DE LAS ACTIVIDADES ESPACIALES EN LA UNIÓN EUROPEA

JAVIER PLAZA PENADÉS	31
I. Introducción	31
II. Contexto normativo y fundamento jurídico	33
III. Finalidad y estructura de la Propuesta de Reglamento .	34
IV. Ámbito de aplicación subjetivo, territorial y material ..	35
V. Mercado interior, libre circulación y reconocimiento de autorizaciones	36
VI. Autorización y registro de operadores de la Unión	37
VII. Operadores de terceros países, equivalencia y repre- sentante legal	38
VIII. Registro de Objetos Espaciales de la Unión y certifica- do electrónico	39
IX. Seguridad espacial: lanzamientos, reentrada, desechos y tráfico orbital	41
X. Resiliencia y ciberseguridad de infraestructuras espa- ciales	42



XI.	Notificación de incidentes e intercambio de información	45
XII.	Sostenibilidad medioambiental y economía circular espacial	47
XIII.	Gobernanza: autoridades nacionales, Comisión y Agencia	48
XIV.	Organismos técnicos cualificados y normalización	50
XV.	Etiqueta Espacial de la Unión y medidas de apoyo	51
XVI.	Valoración doctrinal	52
XVII.	Conclusiones	54
XVIII.	Bibliografía	56

CAPÍTULO II

INTELIGENCIA ARTIFICIAL Y DATOS EN EL SECTOR ESPACIAL. ASPECTOS TÉCNICOS ESENCIALES Y APLICACIONES

	JOSÉ MANUEL MARTÍNEZ IBÁÑEZ	59
I.	Introducción	59
II.	La complejidad del entorno espacial	60
	1. <i>Vacío, temperatura y gravedad</i>	61
	2. <i>Velocidad y radiación</i>	63
	3. <i>Enviando carga a órbita</i>	65
	4. <i>Seres vivos en el espacio</i>	66
III.	De la automatización a la inteligencia artificial	67
	1. <i>La automatización en los comienzos de la era espacial</i>	67
	2. <i>Desarrollos hasta finales del siglo XX</i>	68
	3. <i>De la programación a los sistemas inteligentes</i>	69
	4. <i>La irrupción masiva de la inteligencia artificial</i>	69
IV.	Necesidades actuales en el espacio	70
	1. <i>Volumen de datos</i>	70
	2. <i>Autonomía</i>	71
	3. <i>Limitación de recursos</i>	72



	<i><u>Página</u></i>
4. <i>Robótica</i>	73
5. <i>Hábitats</i>	74
V. La inteligencia artificial y los datos espaciales	75
1. <i>Observación de la Tierra</i>	75
2. <i>Exploración del espacio</i>	77
3. <i>Detección y gestión del tráfico y la basura espacial</i>	78
4. <i>Comunicaciones y proceso de datos</i>	80
VI. Los datos y la inteligencia artificial en el marco legal espacial	81
VII. Retos y oportunidades futuras	83
1. <i>Tecnologías emergentes</i>	83
2. <i>Comercio espacial</i>	84
3. <i>Fabricación espacial</i>	85
VIII. Conclusiones	86
IX. Bibliografía	87

CAPÍTULO III

LA LEY EUROPEA DE INTELIGENCIA ARTIFICIAL Y SU APLICACIÓN EN LA INDUSTRIA ESPACIAL

JAVIER PLAZA PENADÉS	91
I. Introducción	92
II. El «ininteligible» concepto de «sistema de inteligencia artificial»	94
III. Prohibiciones para los sistemas IA	97
IV. Sistemas IA de alto riesgo y eliminación de sesgos	100
V. Sistemas IA de riesgo específico que exige transparencia y de riesgo mínimo	104
VI. Los «modelos» de inteligencia artificial de uso general, incluidos los que entrañen «riesgo sistémico»	105
VII. Autoría de los sistemas IA y de las obras creadas por IA	107



	<i><u>Página</u></i>
VIII. Titularidad de los sistemas IA a través de la protección del software	111
1. <i>Nacimiento de la protección y objeto de protección del software por el derecho de autor</i>	<i>113</i>
2. <i>Titularidad y duración de los derechos sobre el software ..</i>	<i>114</i>
3. <i>Derechos de explotación y límites sobre el software</i>	<i>116</i>
IX. Deber de respeto de la normativa de propiedad intelectual en los resultados ofrecidos por el sistema IA	118
X. Sistemas IA y protección de bases de datos	120
1. <i>Bases de datos originales.....</i>	<i>121</i>
2. <i>Derecho sui generis sobre las bases de datos</i>	<i>124</i>
3. <i>Derechos y obligaciones del usuario legítimo de una base de datos no original.....</i>	<i>126</i>
4. <i>Doctrina del Tribunal Supremo sobre concepto de bases de datos original y sui generis</i>	<i>127</i>
XI. Protección de datos personales. Aspectos generales y su adaptación a la IA	132
XII. Impacto que tiene el derecho de protección de datos en los sistemas IA.....	140
XIII. Transparencia algorítmica y acceso al código fuente del software.....	141
XIV. La responsabilidad civil por daños causados por la inteligencia artificial incorporada a una nave o dispositivo ultraterrestre	146
XV. Conclusiones.....	150
XVI. Bibliografía	152

CAPÍTULO IV

ASTROFARMACIA EN LA ÚLTIMA FRONTERA: REGULACIÓN INTERNACIONAL Y GOBERNANZA DEL ESPACIO ULTRATERRESTRE

ITZIAR ARTIÑANO ORTIZ.....	155
I. Introducción	155



	<i>Página</i>
II. Propiedad industrial y patentes farmacéuticas en el contexto espacial.....	160
1. <i>El régimen jurídico de las patentes farmacéuticas en el espacio</i>	<i>160</i>
2. <i>Retos farmacéuticos de la propiedad industrial en el espacio</i>	<i>162</i>
III. Responsabilidad civil y productos defectuosos en el espacio.....	165
IV. Protección de datos personales y ética en la investigación biomédica espacial	168
1. <i>Protección de datos personales en el contexto de la investigación espacial.....</i>	<i>168</i>
2. <i>Consideraciones éticas en la investigación biomédica y farmacológica en el espacio</i>	<i>170</i>
V. Regulación comparada: EE.UU. y Japón en la gobernanza espacial	173
1. <i>El modelo estadounidense en la explotación de recursos espaciales</i>	<i>173</i>
2. <i>El enfoque japonés en la regulación de actividades espaciales.....</i>	<i>176</i>
VI. Desafíos jurídicos de la inteligencia artificial en la astrofarmacia.....	178
VII. Conclusiones.....	182
VIII. Bibliografía	185

CUESTIONES PATRIMONIALES DE LA IA Y LOS DATOS EN EL ESPACIO ULTRATERRESTRE

CAPÍTULO V

LA EXPLOTACIÓN DEL ESPACIO ULTRATERRESTRE Y EL PRINCIPIO DE NO APROPIACIÓN DE LOS CUERPOS CELESTES: DESAFÍOS NORMATIVOS

DAVID AVIÑO BELENGUER.....	193
I. Derecho del Espacio Ultraterrestre: el Corpus iuris Spatialis.....	194
1. <i>La Edad de Oro del Derecho Espacial.....</i>	<i>194</i>



	<i>Página</i>
1.1. El Tratado General del Espacio: la Carta Magna del Espacio Ultraterrestre.....	196
1.2. El Acuerdo de la Luna	197
2. <i>Crisis del Derecho Internacional en la materia</i>	198
II. La apropiabilidad (o no) de los recursos finitos en la doctrina	199
1. <i>Los conceptos de res communes y de res nullius en la res spatialis</i>	199
2. <i>Acerca de la no apropiabilidad de los cuerpos celestes</i>	200
3. <i>La discusión acerca de la apropiabilidad (o no) de los recursos</i>	202
3.1. Posible explotación y apropiabilidad de los recursos limitados.....	203
3.2. Explotación y apropiación no permitida de los recursos limitados	204
3.3. Posible explotación y apropiación de otros recursos naturales.....	205
III. La práctica ulterior como medio de interpretación	207
1. <i>Los Acuerdos Artemisa y la práctica ulterior</i>	207
2. <i>Legislación nacional y práctica ulterior</i>	210
IV. La obligada comparación con otros tratados internacionales	213
1. <i>Con la Convención de las NNUU sobre el Derecho del Mar</i>	213
2. <i>Con el Sistema de Tratado Antártico</i>	214
V. Desafíos normativos y oportunidades de desarrollo	215
VI. Bibliografía	218

CAPÍTULO VI

EL DERECHO INTERNACIONAL PÚBLICO Y LAS ZONAS DE SEGURIDAD EN LA SUPERFICIE DE LA LUNA: ¿LA APROPIACIÓN COMO UN HECHO INTERNACIONALMENTE ILÍCITO?

LEONARDO A. LÓPEZ MARCOS	221
I. Introducción	221



	<i>Página</i>
II. La cuestión jurídica-internacional de las zonas de seguridad	224
1. <i>Fuentes del ordenamiento jurídico internacional espacial .</i>	226
2. <i>Principal reto jurídico de las zonas de seguridad bajo el Derecho internacional espacial: la apropiación y jurisdicción</i>	229
3. <i>Los Acuerdos Artemis: ¿valor normativo o interpretativo? .</i>	233
III. Encaje jurídico-internacional de las zonas de seguridad	236
1. <i>El hecho internacionalmente ilícito y la responsabilidad internacional</i>	237
2. <i>Principios jurídicos fundamentales</i>	237
IV. La conformidad de las zonas de seguridad con el Derecho internacional espacial	241
V. Conclusiones	244
VI. Bibliografía	244

CAPÍTULO VII

¿HACIA UNA PERSONALIDAD JURÍDICA DE LOS AUTÓMATAS INTELIGENTES? ASPECTOS PERSONALES Y PATRIMONIALES DE LA INTELIGENCIA ARTIFICIAL ANTE EL DESAFÍO DE LA EXPLORACIÓN ESPACIAL

PABLO RUIZ OSUNA, ISAAC CARBAJAL..... 249

I. Introducción. El robot y el espacio. De la ciencia ficción a la realidad	249
II. ¿Una nueva ciudadanía para los autómatas inteligentes? Diferentes alternativas y propuestas de regulación	255
1. <i>El autómata inteligente como superinteligencia</i>	255
2. <i>El autómata inteligente como cosa</i>	260
3. <i>El autómata inteligente como persona física</i>	265
4. <i>El autómata inteligente como persona jurídica</i>	266
5. <i>El autómata inteligente como ser sensible</i>	267
6. <i>El autómata inteligente como tertium genus</i>	270
III. Bibliografía	272



CAPÍTULO VIII

LA PROPIEDAD INTELECTUAL EN EL ESPACIO: ¿REALIDAD O UTOPIA?

PABLO MURUAGA HERRERO	279
I. Breves notas introductorias	279
II. La propiedad intelectual en el espacio ultraterrestre: tres supuestos distintos	284
1. <i>La protección de la propiedad intelectual en la Estación Espacial Internacional. La única previsión</i>	284
2. <i>La protección de la propiedad intelectual en los vehículos espaciales</i>	286
3. <i>La protección de la propiedad intelectual en el espacio ultraterrestre</i>	287
III. ¿Caminos a explorar?	288
IV. Bibliografía	291

RESPONSABILIDAD CIVIL Y SEGUROS EN LA ERA DEL NEW SPACE

CAPÍTULO IX

OBJETOS ESPACIALES, DATOS Y RESPONSABILIDAD: UNA REFLEXIÓN TRAS EL REGLAMENTO (UE) 2024/1689 Y LA DIRECTIVA (UE) 2024/2853

FRANCISCA RAMÓN FERNÁNDEZ	297
I. Introducción: los objetos espaciales: una retrospectiva.	298
II. Primeros pasos en la regulación de los objetos espaciales	301
1. <i>Tratado sobre los principios que deben regir las actividades de los Estados en la exploración y utilización del espacio ultraterrestre, incluso la Luna y otros cuerpos celestes .</i>	302
III. Actividades espaciales. Convenio sobre responsabilidad internacional por daños causados por objetos espaciales	303
IV. El Acuerdo Luna	304



	<i><u>Página</u></i>
V. El régimen de responsabilidad aplicable a los objetos espaciales	305
1. <i>Hecho constitutivo de la responsabilidad: el daño</i>	306
2. <i>Fundamento</i>	307
3. <i>Requisitos</i>	307
4. <i>Responsabilidad solidaria de los Estados</i>	308
5. <i>Exención de responsabilidad</i>	308
6. <i>Alcance de la indemnización</i>	309
7. <i>Estimación de los daños: la restitutio in integrum</i>	309
8. <i>Moneda en la que se paga la indemnización</i>	309
9. <i>Procedimiento para la reclamación de la indemnización ..</i>	310
10. <i>El Real Decreto 278/1995, de 24 de febrero, por el que se crea en España el Registro previsto en el Convenio de 12 de noviembre de 1974 de la Asamblea General de las Naciones Unidas.....</i>	310
10.1. <i>Datos del objeto espacial</i>	310
VI. Un supuesto interesante: el caso del Cosmos 954	311
VII. La responsabilidad en el caso del turista espacial: principales problemas jurídicos	312
VIII. La aplicación de la inteligencia artificial en los objetos espaciales	313
1. <i>Legislación aplicable: el Reglamento (UE) 2024/1689</i>	313
2. <i>Aplicaciones de la inteligencia artificial en el Espacio</i>	314
IX. La aplicación de la Directiva (UE) 2024/2853 del Parlamento Europeo y del Consejo, de 23 de octubre de 2024, sobre responsabilidad por los daños causados por productos defectuosos y por la que se deroga la Directiva 85/374/CEE del Consejo	316
X. Conclusiones.....	316
XI. Bibliografía	317



CAPÍTULO X

LA PROBLEMÁTICA DE LA «BASURA ESPACIAL»: ANÁLISIS DE LA RESPONSABILIDAD CIVIL EN EL CONTEXTO INTERNACIONAL

GONZALO MUÑOZ RODRIGO	321
I. Preliminar	321
II. ¿Qué es la basura espacial?	323
III. Casuismo	325
IV. Derecho aplicable	327
1. <i>Convenio sobre Responsabilidad de 1972</i>	327
1.1. Daños en la superficie de la Tierra	327
1.2. Daños en la órbita terrestre.	329
1.3. Análisis sobre la responsabilidad civil.	330
2. <i>Tratado del Espacio Ultraterrestre de 1967</i>	333
3. <i>Convenio sobre Registro de 1974.</i>	334
V. Reflexiones finales	335
VI. Bibliografía	337

CAPÍTULO XI

EL SEGURO DE RIESGOS EXTRAORDINARIOS ANTE LOS DAÑOS CAUSADOS POR LA CAÍDA DE CUERPOS SIDERALES Y AEROLITOS

M. ^a DOLORES DE CÁRDENAS PÉREZ	341
I. Introducción	341
II. Los cuerpos celestes y su probabilidad de impacto so- bre la Tierra	343
III. Indemnización de los daños causados por la caída de aerolitos y cuerpos siderales en España	344
IV. Conclusiones.	349
V. Bibliografía	350



CAPÍTULO XII

**RESPONSABILIDAD CIVIL POR DAÑOS CAUSADOS POR
INTELIGENCIA ARTIFICIAL EN EL ESPACIO
ULTRATERRESTRE. LOS RETOS DE LA AUTONOMÍA Y LA
FALTA DE PREVISIBILIDAD DE LA IA**

SERGIO HERNÁNDEZ MORANTE	351
I. Introducción	352
1. <i>El creciente uso de la IA en las actividades espaciales</i>	353
2. <i>El desafío al Derecho espacial tradicional</i>	353
II. Marco legal internacional sobre la responsabilidad por daños espaciales	354
1. <i>El Convenio sobre la responsabilidad por daños causados por objetos espaciales</i>	355
1.1. Regímenes de responsabilidad	355
1.2. Ausencia de limitación de la responsabilidad en el Convenio.	355
1.3. Medidas para minimizar riesgos y garantizar el cumplimiento de normas de seguridad a través de legislación nacional	356
2. <i>El Tratado del Espacio Ultraterrestre</i>	357
III. Los retos de la autonomía de la IA para la atribución de responsabilidad	358
1. <i>La ausencia de juicio humano en la toma de decisiones de la IA</i>	358
2. <i>La dificultad de aplicar el concepto de culpa al comporta- miento autónomo de la IA</i>	359
2.1. La falta de definiciones en el Convenio.	359
2.2. La dificultad de probar la negligencia de los suje- tos que operan con IA	360
3. <i>El debate sobre el control humano significativo</i>	362
4. <i>La responsabilidad civil y su aplicación a la IA</i>	364
4.1. La consideración de los robots como cosas y la aplicación de reglas de responsabilidad objetiva. . .	364



	<i>Página</i>
4.2. La aplicación de la responsabilidad por hecho propio basada en la culpa.....	365
4.3. La propuesta de aplicar a los daños causados por la IA las reglas de responsabilidad civil por hecho ajeno.....	366
IV. El impacto de la falta de previsibilidad de la IA en la responsabilidad civil.....	368
1. <i>Dificultad para comprender el razonamiento de los sistemas de IA</i>	368
2. <i>Dificultad para probar la conexión directa entre la acción de la IA y el daño causado</i>	369
3. <i>La dificultad de aplicar las exenciones del Convenio sobre la Responsabilidad en el contexto de la IA</i>	371
V. Reflexiones finales	372
VI. Bibliografía	374

CIBERSEGURIDAD Y PROTECCIÓN DE DATOS EN EL ECOSISTEMA ESPACIAL

CAPÍTULO XIII

PROTECCIÓN DE DATOS GEOESPACIALES EN EL NUEVO MARCO EUROPEO DE LA INTELIGENCIA ARTIFICIAL

EFRÉN DÍAZ DÍAZ.....	379
I. Introducción	380
II. El marco regulatorio de la IA y la protección de datos geoespaciales	381
1. <i>Contexto del Reglamento de Inteligencia Artificial</i>	381
2. <i>Datos geoespaciales como datos personales bajo el RGPD.</i> ..	381
3. <i>Interacción entre el RIA y el RGPD.</i>	382
III. Interoperabilidad jurídica de los datos geoespaciales...	383
1. <i>Definición y relevancia</i>	383
2. <i>Aplicación práctica en el contexto del RGPD.</i>	384
3. <i>Estándares técnicos y jurídicos</i>	385



	<i>Página</i>
IV. Riesgos y desafíos en el tratamiento de datos geoespaciales	386
1. <i>Riesgos sistémicos en el contexto del RIA</i>	386
1.1. Accidentes graves y fallos en servicios esenciales	386
1.2. Cibercapacidades ofensivas y amenazas geoestratégicas.....	387
1.3. Sesgos y discriminación en el análisis geoespacial	387
1.4. Agravamiento de riesgos por integración tecnológica	388
2. <i>Riesgos específicos para la privacidad</i>	388
3. <i>Obligaciones de los responsables del tratamiento</i>	389
V. Prohibiciones y excepciones en el tratamiento de datos geoespaciales	390
1. <i>Prácticas prohibidas bajo el RIA y el RGPD</i>	390
2. <i>Excepciones para fines de seguridad pública y emergencias</i>	391
3. <i>Equilibrio entre privacidad y utilidad pública</i>	392
VI. Oportunidades para la innovación responsable	393
1. <i>Espacios controlados de pruebas («sandboxes regulatorios»)</i>	393
2. <i>Privacidad desde el diseño y por defecto</i>	393
3. <i>Reutilización de datos geoespaciales y datos accesibles o abiertos</i>	394
VII. El rol de España en la protección de datos geoespaciales	394
1. <i>La Agencia Espacial Española y la innovación responsable</i>	394
2. <i>Coordinación catastral y registral</i>	395
3. <i>Regulación de inversiones extranjeras</i>	396
3.1. Marco normativo y sectores estratégicos.....	396
3.2. Protección de datos geoespaciales y seguridad nacional.....	397
3.3. Supervisión y cooperación institucional	397
VIII. Conclusiones	398
IX. Bibliografía	398



CAPÍTULO XIV

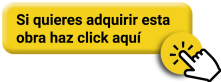
LA (DES)PROTECCIÓN DE LOS SISTEMAS ESPACIALES
ANTE ACTIVIDADES CIBERNÉTICAS
MALINTENCIONADAS EN SITUACIONES DE CONFLICTO
ARMADO: ANÁLISIS DESDE EL DERECHO
INTERNACIONAL HUMANITARIO

CHRISTIAN DOMÍNGUEZ-EXPÓSITO.....	401
I. Introducción: Integración de los sistemas espaciales en las sociedades contemporáneas.....	402
II. Integración de los sistemas espaciales en la estructura militar de los Estados: la militarización del espacio ultraterrestre.....	404
III. Actividades cibernéticas malintencionadas como nuevos riesgos y amenazas a la seguridad de los sistemas espaciales.....	407
IV. Aplicabilidad del Derecho internacional humanitario al ciberespacio y al espacio ultraterrestre.....	412
V. Derecho internacional humanitario en el marco de las actividades cibernéticas malintencionadas contra sistemas espaciales.....	416
1. <i>Concepto de ataque y actividades cibernéticas malintencionadas.....</i>	418
2. <i>Protección de los sistemas espaciales con atención a su carácter dual.....</i>	422
VI. Conclusiones.....	426
VII. Bibliografía.....	427

CAPÍTULO XV

PROTECCIÓN DE DATOS Y CIBERSEGURIDAD EN EL
SECTOR ESPACIAL: INTERACCIÓN NORMATIVA ENTRE
LA DIRECTIVA NIS2 Y EL REGLAMENTO GENERAL DE
PROTECCIÓN DE DATOS (RGPD)

ROSER ALMENAR RODRÍGUEZ.....	435
I. Introducción.....	435



	<u>Página</u>
II. El sector espacial ante el régimen europeo de ciberseguridad.....	439
1. <i>Los sistemas espaciales como infraestructura crítica: el tratamiento jurídico en las Directivas NIS2 y CER</i>	439
2. <i>Relación de las Directivas NIS2 y CER con la propuesta de Ley Espacial de la UE</i>	444
III. El tratamiento de datos personales en el ecosistema espacial	447
1. <i>El Reglamento General de Protección de Datos (RGPD) como marco jurídico de referencia</i>	447
2. <i>Brechas de seguridad y protección de datos en el contexto espacial</i>	452
2.1. Las brechas de seguridad y su incidencia en el derecho a la protección de datos personales	452
2.2. La seguridad de los datos personales en el RGPD.	456
IV. Articulación entre la Directiva NIS2 y el RGPD en la gestión de incidentes cibernéticos y filtración de datos personales en el sector espacial.....	460
V. Conclusiones.....	464
VI. Bibliografía	466



Capítulo III

La Ley Europea de Inteligencia Artificial y su aplicación en la industria espacial

JAVIER PLAZA PENADÉS

*Catedrático de Derecho Civil, Universitat de València**

SUMARIO: I. INTRODUCCIÓN. II. EL «ININTELIGIBLE» CONCEPTO DE «SISTEMA DE INTELIGENCIA ARTIFICIAL». III. PROHIBICIONES PARA LOS SISTEMAS IA. IV. SISTEMAS IA DE ALTO RIESGO Y ELIMINACIÓN DE SESGOS. V. SISTEMAS IA DE RIESGO ESPECÍFICO QUE EXIGE TRANSPARENCIA Y DE RIESGO MÍNIMO. VI. LOS «MODELOS» DE INTELIGENCIA ARTIFICIAL DE USO GENERAL, INCLUIDOS LOS QUE ENTRAÑEN «RIESGO SISTÉMICO». VII. AUTORÍA DE LOS SISTEMAS IA Y DE LAS OBRAS CREADAS POR IA. VIII. TITULARIDAD DE LOS SISTEMAS IA A TRAVÉS DE LA PROTECCIÓN DEL SOFTWARE. 1. *Nacimiento de la protección y objeto de protección del software por el derecho de autor.* 2. *Titularidad y duración de los derechos sobre el software.* 3. *Derechos de explotación y límites sobre el software.* IX. DEBER DE RESPETO DE LA NORMATIVA DE PROPIEDAD INTELECTUAL EN LOS RESULTADOS OFRECIDOS POR EL SISTEMA IA. X. SISTEMAS IA Y PROTECCIÓN DE BASES DE DATOS. 1. *Bases de datos originales.* 2. *Derecho sui generis sobre las bases de datos.* 3. *Derechos y obligaciones del usuario legítimo de una base de datos no original.* 4. *Doctrina del Tribunal Supremo sobre concepto de bases de datos original y sui generis.* XI. PROTECCIÓN DE DATOS PERSONALES. ASPECTOS GENERALES Y SU ADAPTACIÓN A LA IA. XII. IMPACTO QUE TIENE EL DERECHO DE PROTECCIÓN DE DATOS EN LOS SISTEMAS IA. XIII. TRANSPARENCIA ALGORÍTMICA Y ACCESO AL CÓDIGO FUENTE DEL SOFTWARE. XIV. LA RESPONSABILIDAD CIVIL POR DAÑOS CAUSADOS POR LA INTELIGENCIA ARTIFICIAL INCORPORADA A UNA NAVE O DISPOSITIVO ULTRATERRESTRE. XV. CONCLUSIONES. XVI. BIBLIOGRAFÍA.

* Este trabajo se ha realizado en el marco del Proyecto Prometeo 2023 «Los datos como bien patrimonial: uso y protección en el mercado único digital (CIPROM/2022/67)».



I. INTRODUCCIÓN

El cometido de este estudio no es otro que aportar las claves (más básicas) para poder conocer el sentido y alcance del Reglamento (Ley) de la UE de inteligencia artificial y su interacción con la protección de datos, tanto en el sector público como en el privado, puesto que más allá de las normas especiales de cada sector, en materia de protección de datos, de propiedad intelectual y de inteligencia artificial, las normas son las mismas para ambos sectores (público y privado), con el añadido para el sector público de las obligaciones derivadas de la normativa europea de gobernanza de datos¹ y de reutilización de la información².

Antes de entrar en dicho cometido, quería aclarar que la expresión «Ley (de la Unión Europea) de la inteligencia artificial (*Artificial Intelligence Act*)»³ obedece, en primer lugar, a una preocupante realidad, como es que los «Reglamentos de la Unión Europea» funcionan en todos los Estados miembros como si fuesen «leyes» nacionales, pues se aplican directamente en todos ellos sin necesidad de publicación en el boletín oficial nacional y sin necesidad, además, de tener que aprobar una norma de incorporación o adaptación del derecho nacional al comunitario (como ocurre con las Directivas). Pero, además, con la expresión «Ley» se quiere enfatizar que dicha norma europea forma parte del Ordenamiento Jurídico de los distintos Estados miembro pese a que existe una importante ignorancia sobre la existencia de la mayoría de los Reglamentos europeos.

En ese sentido, es verdad que el Reglamento (UE) 2024/1689, de 13 de junio de 2024, por el que se establecen normas armonizadas en materia de inteligencia artificial (Ley de Inteligencia Artificial) sí que ha tenido una importante publicidad y goza del conocimiento por parte de los juristas, como también ocurre con el RGPD o Reglamento General de Protección de Datos de carácter personal, pero hay otros muchos reglamentos de la Unión Europea que son básicos

1. Vid., *Reglamento (UE) 2022/868 del Parlamento Europeo y del Consejo de 30 de mayo de 2022 relativo a la gobernanza europea de datos y por el que se modifica el Reglamento (UE) 2018/1724 (Reglamento de Gobernanza de Datos)*; DOUE núm. 152, de 3 de junio de 2022, págs. 1-44. Disponible en: <http://data.europa.eu/eli/reg/2022/868/oj>
2. Vid., *Ley 37/2007, de 16 de noviembre, sobre reutilización de la información del sector público*; BOE núm. 276, de 17 de noviembre de 2007, págs. 47160-47165. Disponible en: <https://www.boe.es/eli/es/l/2007/11/16/37/con> (en la que se incorporan las Directivas europeas sobre la materia).
3. Que se corresponde con *Reglamento (UE) 2024/1689 del Parlamento Europeo y del Consejo, de 13 de junio de 2024, por el que se establecen normas armonizadas en materia de inteligencia artificial y por el que se modifican los Reglamentos (CE) n.º 300/2008, (UE) n.º 167/2013, (UE) n.º 168/2013, (UE) 2018/858, (UE) 2018/1139 y (UE) 2019/2144 y las Directivas 2014/90/UE, (UE) 2016/797 y (UE) 2020/1828 (Reglamento de Inteligencia Artificial)*; DOUE núm. 327, de 12 de julio de 2024. Disponible en: <http://data.europa.eu/eli/reg/2024/1689/oj>



en el ámbito de Internet y de la inteligencia artificial, y que resultan prácticamente desconocidos incluso entre los juristas especializados en la materia.

De ahí que, en mi opinión, este tipo de Reglamentos deberían de publicarse también en los distintos boletines o diarios oficiales de los distintos Estados miembros, a los simples efectos de que fuese una norma más publicitada y conocida como derecho interno, más allá de su prevalencia superior jerárquica sobre las leyes nacionales de los distintos Estados miembros.

Cuestión distinta sería el resolver cómo se deben integrar los Reglamentos de la Unión Europea con el Ordenamiento nacional vigente, pues más allá de que sería conveniente rehacer y actualizar la ley nacional en materias como firma e identificación digital o en todo el ámbito relacionado de servicios de sociedad de la información, estamos a la espera en España de una ley «integral» de inteligencia artificial, que resuelva los principales problemas que genera la inteligencia artificial en materia de titularidad (de sistemas, modelos y aplicaciones IA), contratación, responsabilidad y gobernanza interna, y que no parece que vaya a ser la que se está tramitando ahora como Anteproyecto de Ley para el buen uso y la gobernanza de la IA.

Pero, dicho esto, la primera clave para entender el sentido y alcance del Reglamento UE por el que se establecen normas armonizadas en materia de inteligencia artificial (Ley de Inteligencia Artificial) consiste en entender que no se trata, ni mucho menos, de un Reglamento que regule de forma «integral» y «completa» todas las cuestiones jurídicas relacionadas con la inteligencia artificial. Por ejemplo, deja fuera de su regulación materias tan importantes como la responsabilidad civil, la cual se podría haber integrado perfectamente en este Reglamento. Y lo mismo ocurre con el tema de la titularidad de los derechos y sus imbricaciones con el derecho de autor en materia de programas de ordenador, o con las cuestiones de propiedad intelectual respecto a los resultados que ofrece al usuario la IA generativa, que se apuntan, pero que no se abordan, en mi opinión, con el rigor que dicha problemática requiere. En ese sentido, el Reglamento IA es profundamente decepcionante en lo que atañe a su sentido y alcance, pues dista mucho de ser un Reglamento/Ley «integral» que regule las principales cuestiones que en el ámbito del derecho privado plantea actualmente la inteligencia artificial.

Además, la mayor parte del contenido del Reglamento no se aplica a todos los sistemas IA, sino que se dedica a la delimitación y regulación de las «normas armonizadas» de sistemas de inteligencia artificial específicos, como son los sistemas IA de alto riesgo y los modelos de la inteligencia artificial de propósito general, como los sistemas de IA generativa, por lo que en realidad se trata de un mero Reglamento de «algunas normas armonizadas», implementando para dichos sistemas IA específicos un modelo de gestión y gobernanza realmente gravoso y poco pensado, a imagen y semejanza del gravoso sistema de gestión



de protección de datos contenido en el RGPD, que ahora se proyecta en cierto modo y con las debidas adaptaciones a los sistemas de IA de alto riesgo y a los modelos de la IA de propósito general, junto con un sistema de gobernanza para controlar y uniformar este modelo de *compliance* o cumplimiento normativo *ad hoc*⁴.

II. EL «ININTELIGIBLE» CONCEPTO DE «SISTEMA DE INTELIGENCIA ARTIFICIAL»

Una de las cuestiones más esperadas del Reglamento del Parlamento Europeo y del Consejo por el que se establecen normas armonizadas en materia de inteligencia artificial (Ley de Inteligencia Artificial) es que dicha norma, por primera vez, iba a definir, y de hecho define, a efectos jurídicos (actuales) el concepto técnico legal de «sistema de inteligencia artificial»⁵.

Pero lo cierto es que el concepto de «sistema de inteligencia artificial» que ofrece el Reglamento, en su art. 3, de definiciones, es oscuro y críptico, al menos en la versión española, pues es evidente que existe una deficiente e incorrecta traducción que aboca a una falta de entendimiento y comprensión de dicho concepto⁶.

En concreto, el «sistema de inteligencia artificial» se define literalmente por el Reglamento como «un sistema basado en una máquina diseñado para funcionar con distintos niveles de autonomía, que puede mostrar capacidad de adaptación tras el despliegue y que, para objetivos explícitos o implícitos, infiere de la información de entrada que recibe la manera de generar información de salida, como predicciones, contenidos, recomendaciones o decisiones, que puede influir en entornos físicos o virtuales».

Resulta evidente, insisto, el carácter incomprensible para un jurista incluso especializado de dicha definición; incomprensibilidad que radica en la conceptualización de un sistema de inteligencia artificial como «un sistema basado en una máquina».

4. Vid., PLAZA PENADÉS, Javier, «Descifrando el concepto jurídico de inteligencia artificial contenido en el Reglamento IA», *Revista Aranzadi de Derecho y Nuevas Tecnologías*, núm. 67, 2025.

5. Vid., MANTELERO, Alessandro, «El reglamento de inteligencia artificial: La respuesta del legislador europeo a los retos de la inteligencia artificial», en COTINO HUESO, Lorenzo; SIMÓN CASTELLANO, Pere (dirs.), *Tratado sobre el Reglamento de Inteligencia Artificial de la Unión Europea*, Aranzadi, Cizur Menor, 2024, págs. 53 y ss.; ADSUARA VARELA, Borja, «Artículo 3. Definiciones», en BARRIO ANDRÉS, Moisés (dir.), *Comentarios al Reglamento Europeo de Inteligencia Artificial*, La Ley, Las Rozas, 2024, págs. 166 y ss.

6. Vid., PLAZA PENADÉS, Javier, «Principales aspectos del Reglamento UE de Inteligencia Artificial», *Revista Aranzadi de Derecho y Nuevas Tecnologías*, núm. 66, 2024.



Y sigue resultando incomprensible con el fallido intento de aclaración del considerando 12 del Reglamento (tal y como está proyectado), cuando dice literalmente que «el término "basado en una máquina" se refiere al hecho de que los sistemas de IA se ejecutan en máquinas».

Para tratar de aportar una clave de comprensión a esta oscura definición, más allá de la evidencia de que dicha definición legal no se entiende y además es inexacta, se debe tener en cuenta que la expresión «máquina» utilizada en dicha definición es traducción literal, y poco afortunada, del inglés «machine». Y lo mismo ocurre con la «aclaración» (del considerando 12) del término «basado en una máquina».

La versión inglesa define «*AI system*» como «*a machine-based system designed to operate with varying levels of autonomy...*».

Por tanto, la clave para una correcta comprensión de la definición legal de sistema IA radica en la correcta traducción de los términos «*machine-based system*» o «*machine learning system*», cuya traducción literal, que es la que hace el Reglamento, es la de «sistema de aprendizaje máquina», pero, más bien, en el estado actual de la ciencia y de la técnica, hacen referencia a lo que se conoce como «sistema de aprendizaje automático o autónomo», en el sentido de que no se basan en un lenguaje de programación informático tradicional, en el que una persona física es quien elabora las reglas de deducción y funcionamiento del programa, sino que esas reglas de deducción y funcionamiento se realizan de forma automática por el propio sistema, y ahí es precisamente donde radica (a efectos jurídicos y técnicos) la distinción entre un sistema informático «tradicional» y un sistema informático basado en la inteligencia artificial.

Por tanto, si se traduce «*machine-based*» como basado en un sistema (de aprendizaje) autónomo o automático (sin que en el proceso de decisión intervengan seres humanos), se entiende mucho mejor el sentido y alcance del concepto legal de inteligencia artificial y su convergencia con el concepto técnico o tecnológico.

Así pues, una definición mejor y más comprensible de «sistema de inteligencia artificial» es:

«Un sistema basado en un sistema de aprendizaje autónomo para funcionar con distintos niveles de autonomía, que puede mostrar capacidad de adaptación tras el despliegue y que, para objetivos explícitos o implícitos, infiere de la información de entrada que recibe la manera de generar información de salida, como predicciones, contenidos, recomendaciones o decisiones, que puede influir en entornos físicos o virtuales».

Aclarando, eso sí, que el sistema de aprendizaje autónomo no está basado en un conjunto de reglas deductivas programadas e implementadas por ninguna persona física, sino por el propio sistema.



En ese mismo sentido, el considerando 12 señala que resulta necesario definir con claridad el concepto de «sistema de IA» en el presente Reglamento y armonizarlo estrechamente con los trabajos de las organizaciones internacionales que se ocupan de la IA, a fin de garantizar la seguridad jurídica y facilitar la convergencia a escala internacional y una amplia aceptación, al mismo tiempo que se prevé la flexibilidad necesaria para dar cabida a los rápidos avances tecnológicos en este ámbito. Además, la definición debe basarse en las principales características de los sistemas de IA que los «distinguen de los simples sistemas de *software* tradicional» (en la versión inglesa, «*distinguish it from simple traditional software systems*») o los planteamientos de programación tradicionales y más sencillos, y no debe abarcar los sistemas basados en las normas definidas únicamente por personas físicas para ejecutar automáticamente operaciones.

Y se añade en el considerando 12 que una característica principal de los sistemas de IA es su «capacidad de inferencia» (esto es, de deducir y extraer conclusiones). Esta capacidad de inferencia (o deductiva) se refiere al proceso de obtención de información de salida, como predicciones, contenidos, recomendaciones o decisiones, que puede influir en entornos físicos y virtuales, y a la capacidad de los sistemas de IA para deducir modelos o algoritmos a partir de información de entrada o datos. Las técnicas que permiten la inferencia al construir un sistema de IA incluyen estrategias de aprendizaje automático que aprenden de los datos el modo de alcanzar determinados objetivos y estrategias basadas en la lógica y el conocimiento que infieren a partir de conocimientos codificados o de una representación simbólica de la tarea que debe resolverse. La capacidad de inferencia de un sistema de IA trasciende el tratamiento básico de datos y permite el aprendizaje, el razonamiento o la modelización.

En definitiva, la clave para entender el concepto legal de la inteligencia artificial y su distinción del resto de sistemas informáticos basados en lenguajes de programación es que lo que caracteriza, define y distingue un sistema de inteligencia artificial de un simple sistema informático «tradicional» es que, a diferencia de este último, no se basa únicamente en un lenguaje de programación consistente en reglas programadas por el ser humano, sino que se trata de un sistema que ha sido «entrenado»/desarrollado con una serie de datos propios (extraídos de las redes de comunicación y, en especial de Internet, o suministrados de forma específica) y cuyas decisiones ya no obedecen a criterios humanos derivados de la programación, sino a criterios autónomos del propio sistema (*machine-based system* en sus distintas modalidades) y con capacidades deductivas o de inferencia propias del sistema, para que ese «entrenamiento de datos» que conforma su «información de entrada» genere una «información de salida» autónoma que ofrece al usuario predicciones, contenidos, recomendaciones, incluso la ejecución automática o automatizada de decisiones.





ARANZADI
DERECHO
CIVIL

La presente obra ofrece una visión de conjunto —técnica y jurídica— sobre cómo la inteligencia artificial y los datos masivos están reconfigurando el sector espacial y sus reglas de juego. Parte de una explicación clara del entorno ultraterrestre (vacío, radiación, microgravedad) y de la evolución desde los sistemas preprogramados a la IA autónoma embarcada, para mostrar por qué la exploración, la observación de la Tierra, las comunicaciones y los servicios de navegación dependen cada vez más de satélites inteligentes», robótica y hábitats complejos, y cómo la astrofarmacia y la biomedicina espacial abren un nuevo frente de innovación. Sobre ese trasfondo, se analizan los grandes marcos normativos europeos —Reglamento de IA, RGPD, Directiva NIS2 y Directiva sobre productos defectuosos— aplicados al espacio: sistemas de alto riesgo, modelos de uso general, prohibiciones (social scoring, biometría remota, manipulación subliminal), transparencia, supervisión humana, ciberseguridad y protección de datos geoespaciales y biomédicos. Se estudia la responsabilidad internacional y civil por daños causados por objetos espaciales, basura orbital, fallos de IA y productos digitales, así como la interacción con el Derecho internacional humanitario cuando se emplean ciberoperaciones contra satélites y segmentos terrestres en contextos de conflicto, especialmente tratándose de sistemas de doble uso civil-militar. Complementan el cuadro capítulos dedicados a la propiedad intelectual (patentes de invenciones realizadas en órbita, datos y secretos empresariales, «minería» de datos para entrenar IA) y a la posible personalidad jurídica de autómatas inteligentes, que plantean quién será titular de las invenciones, decisiones y riesgos en un ecosistema espacial crecientemente automatizado y comercial. El resultado es una obra que no solo describe el escenario actual, sino que ayuda al lector a comprender por qué el espacio se ha convertido en un laboratorio decisivo donde se ensayan los futuros equilibrios entre tecnología, seguridad, negocio y derechos fundamentales.

ISBN: 978-84-1085-048-7



9 788410 859487



ER-0280/2025



GA-200500100

**Si quieres adquirir esta
obra haz click aquí**



ARANZADI