ESTUDIOS

NANOTECNOLOGÍA Y EL DERECHO A LA INTIMIDAD EN EL ÁMBITO LABORAL

RETOS BIOÉTICOS Y LEGISLATIVOS

TANIA PRIETO ARBEO

Si quieres adquirir esta obra haz click aquí

Universitat de Barcelona
unesco Càtedra de Bioètica de la Universitat de Barcelona
Observatori de Bioètica i Dret Universitat de Barcelona
ARANZADI

© Tania Prieto Arbeo, 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: noviembre 2026

Depósito Legal: M-26687-2026
ISBN versión impresa: 979-13-7061-046-3
ISBN versión electrónica: 979-13-7061-047-0

«Cuestiones bioéticas no resueltas en la evaluación de la investigación e innovación en salud basada en inteligencia artificial, tecnologías genéticas y datos personales (BIOEVAINNOLAW)». IP: Itziar de Lecuona. 1/9/23 – 31/8/27. Proyecto PID2022-138615OB-100 financiado por:



www.bioeticayderecho.ub.edu

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

INTRODUCCIÓN 15

PARTE I
CUÁNDO

CAPÍTULO I
LA CUARTA REVOLUCIÓN INDUSTRIAL 21

CAPÍTULO II
NANOTECNOLOGÍA Y TECNOLOGÍAS DISRUPTIVAS EN LA CUARTA REVOLUCIÓN INDUSTRIAL 25

CAPÍTULO III
EL TIEMPO DEL DERECHO FRENTE A LA TECNOLOGÍA . . 31
3.1. El dilema de Collingridge y el desfase del Derecho 33

CAPÍTULO IV
EMERGENCIA DE LOS TECNODERECHOS LABORALES . . . 37

Si quieres adquirir esta obra haz click aquí

Página

PARTE II
EL TRABAJO

CAPÍTULO V

TRANSFORMACIÓN TECNOLÓGICA DEL PODER EMPRESARIAL 43

5.1. Del seguimiento a la decisión: la gestión algorítmica del trabajo 46

5.2. Problema: insuficiencia del esquema clásico 47

CAPÍTULO VI

DEBER DE PROTECCIÓN: PREVENCIÓN Y PRESUNCIÓN DE LABORALIDAD EN LA ERA NANOTECNOLÓGICA 51

6.1. El deber de protección como poder expansivo: la prevención como posible «caballo de Troya» 51

6.2. Presunción de laboralidad y determinación de contingencias en contextos tecnificados 53

6.3. El principio de precaución ante la tecnificación del deber de protección 57

6.4. La silicosis como paradigma del modelo preventivo clásico 59

CAPÍTULO VII

PRINCIPIOS PARA UN MARCO NORMATIVO ADAPTADO A LA NANOTECNOLOGÍA EN EL ÁMBITO LABORAL 63

7.1. Propuesta de modificación de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales 66

7.2. ¿Por qué la nanotecnología exige un tratamiento específico? 67

7.3. Coherencia sistemática con los artículos 14, 15 y 16 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales 67

Si quieres adquirir esta obra haz click aquí

Página

PARTE III
MIDE, GOBIERNA Y VIGILA

CAPÍTULO VIII

MIDE 71

8.1. La nanopersuasión laboral 74

CAPÍTULO IX

GOBIERNA. 79

9.1. El consentimiento en entornos altamente tecnificados . . . 81

9.2. Reforma del Estatuto de los Trabajadores 84

CAPÍTULO X

VIGILA. 87

10.1. Nanovigilancia laboral 89

10.2. Manifestaciones de la nanovigilancia laboral 89

10.3. El «Gran Hermano Laboral» y los nuevos riesgos laborales en la era biodigital. 91

PARTE IV
EL CUERPO HUMANO

CAPÍTULO XI

NANOMEDICINA: PRECISIÓN TERAPÉUTICA Y TRANSFORMACIÓN DEL ESTATUTO JURÍDICO DEL CUERPO 95

11.1. El origen visionario: de la especulación a la posibilidad técnica 96

11.1.1. Definir para delimitar: alcance disciplinar y coherencia conceptual 97

11.1.2. De la intervención molecular a la medicina personalizada. 98

Si quieres adquirir esta obra haz click aquí

Página

11.2. De la macromedicina a la nanoescala: continuidad y ruptura 98
11.2.1. Macromedicina como paradigma histórico-organizativo . . 98
11.2.2. Límites estructurales de la macromedicina 100
11.3. La apertura de la escala molecular: genómica y rediseño del cuerpo 103
11.3.1. Terapias génicas 103
11.3.2. El ADN como nanomaterial: construcción y arquitectura molecular 105
11.4. Nanomedicina como precisión terapéutica: terapias dirigidas y regeneración 106
11.5. De la precisión terapéutica a la medicina predictiva 109
11.5.1. Diagnóstico precoz 109
11.5.2. Imagen de alta resolución 110
11.5.3. Monitorización continua 110

CAPÍTULO XII

NANOTOXICIDAD Y CUERPO HUMANO: INCERTIDUMBRE BIOLÓGICA, EXPOSICIÓN Y GOBERNANZA DEL RIESGO . 113
12.1. Nanotoxicidad: no un apéndice científico, sino un problema de gobernanza del conocimiento 113
12.2. «Seguridad desde la concepción»: del diseño del nanomaterial a la responsabilidad preventiva 114
12.3. El cuerpo como espacio de interacción: adaptación, epigenética y complejidad 116
12.4. Tipologías y clasificación con utilidad jurídica: natural, incidental y fabricado 116
12.5. Exposición: cómo «entra» lo nano en el cuerpo 118
12.6. Efectos toxicológicos mínimos: lo que necesita saber un jurista para entender el conflicto 124

Si quieres adquirir esta obra haz click aquí

Página

CAPÍTULO XIII

EL CUERPO COMO GARANTÍA DE SEGURIDAD COLECTIVA 127

13.1. El trabajador como posible vector de riesgo 127

13.2. Seguridad colectiva y control de la salud en el ámbito laboral: límites de la intimidad 128

13.3. El escenario nanotecnológico: de la prevención del riesgo a la sospecha biológica 131

13.4. El límite bioético: dignidad y no instrumentalización 133

PARTE V
¿EL DERECHO LLEGA TARDE?

CAPÍTULO XIV

DESAFÍOS REGULATORIOS DE LA NANOTECNOLOGÍA: DEFINICIÓN, RIESGO Y FRAGMENTACIÓN NORMATIVA . . 137

14.1. Definir para regular: crisis conceptual y fragmentación normativa en la nanotecnología 138

14.1.1. La ilusión de la definición técnica 139

14.1.2. Diversidad de aproximaciones regulatorias en el Derecho comparado 142

14.2. Desfase temporal y brecha epistemológica: consecuencias para la tutela efectiva 144

14.3. Regulación por analogía 146

14.4. Nanomedicina como caso límite de la fragmentación regulatoria 148

14.5. Bioética laboral: más allá del cuerpo y de los datos en la relación de trabajo 152

Si quieres adquirir esta obra haz click aquí

Página

CAPÍTULO XV

HACIA UN MODELO DE REGULACIÓN CONECTIVA: LA REGULACIÓN NEURAL CONECTIVA COMO MODELO DE GOBERNANZA ANTICIPATORIA 155

15.1. Arquitectura funcional de los nodos regulatorios en el ámbito laboral 156

Nodo de seguridad y evaluación de riesgos 157

Nodo bioético 157

Nodo de vigilancia laboral 157

Nodo de sostenibilidad ambiental 158

Paso intermedio de la articulación institucional de la red regulatoria 158

15.2. Caso ilustrativo: exposición ocupacional a nanopartículas en entorno industrial 160

15.3. Preguntas en torno al modelo 163

CONCLUSIONES 165

BIBLIOGRAFÍA 183

Si quieres adquirir esta obra haz click aquí

Capítulo XI

Nanomedicina: precisión terapéutica y transformación del estatuto jurídico del cuerpo

SUMARIO: 11.1. EL ORIGEN VISIONARIO: DE LA ESPECULACIÓN A LA POSIBILIDAD TÉCNICA. *11.1.1. Definir para delimitar: alcance disciplinar y coherencia conceptual. 11.1.2. De la intervención molecular a la medicina personalizada.* 11.2. DE LA MACROMEDICINA A LA NANOESCALA: CONTINUIDAD Y RUPTURA. *11.2.1. Macromedicina como paradigma histórico-organizativo. 11.2.2. Límites estructurales de la macromedicina.* 11.3. LA APERTURA DE LA ESCALA MOLECULAR: GENÓMICA Y REDISEÑO DEL CUERPO. *11.3.1. Terapias génicas. 11.3.2. El ADN como nanomaterial: construcción y arquitectura molecular.* 11.4. NANOMEDICINA COMO PRECISIÓN TERAPÉUTICA: TERAPIAS DIRIGIDAS Y REGENERACIÓN. 11.5. DE LA PRECISIÓN TERAPÉUTICA A LA MEDICINA PREDICTIVA. *11.5.1. Diagnóstico precoz. 11.5.2. Imagen de alta resolución. 11.5.3. Monitorización continua.*

La nanomedicina surge del cruce entre dos campos que, hasta finales del siglo XX, evolucionaban de forma relativamente independiente: la nanotecnología y la medicina clínica. No se trata de una mera aplicación instrumental de una técnica a otra disciplina, sino la incorporación de una nueva escala de intervención —la nanoescala— en el núcleo mismo de los procesos biológicos. La escala deja así de ser un dato técnico para convertirse en una categoría de comprensión biomédica que transforma el modo en que el cuerpo puede ser observado, intervenido y conceptualizado. Para comprender su alcance jurídico y bioético resulta necesario detenerse brevemente en su gestación conceptual y en las carencias de la medicina tradicional que favorecieron su emergencia. Esta reconstrucción histórica permite advertir que la nanomedicina introduce un desplazamiento en el punto de apoyo epistemológico de la práctica médica.

Si quieres adquirir esta obra haz click aquí

11.1. EL ORIGEN VISIONARIO: DE LA ESPECULACIÓN A LA POSIBILIDAD TÉCNICA

La idea fundacional de la nanomedicina suele situarse en la célebre conferencia de Richard Feynman «There's Plenty of Room at the Bottom», donde imaginó la posibilidad de crear diminutos dispositivos capaces de operar en el interior del cuerpo humano a escala molecular. En sus propias palabras: «Aunque es una idea muy descabellada, sería interesante en cirugía si pudieras tragarte al cirujano (…). Pones al cirujano mecánico dentro del vaso sanguíneo y entra en el corazón y "mira" a su alrededor. Descubre qué válvula es la defectuosa y toma un pequeño cuchillo y la corta»[1].

Lo que en aquel momento parecía una especulación futurista anticipaba una transformación radical: la intervención directa sobre el organismo desde el interior, no a través de incisiones macroscópicas, sino mediante estructuras microscópicas capaces de interactuar con células y tejidos. La metáfora del «cirujano ingerido» no era simplemente una imagen provocadora, sino la intuición de un cambio de paradigma: el cuerpo dejaba de ser un objeto abordado desde fuera para convertirse en un espacio navegable desde dentro. La propuesta sería posteriormente desarrollada en clave más sistemática por K. Eric Drexler[2], quien consolidó la idea de máquinas moleculares y dispositivos capaces de operar en el entorno biológico. Sin embargo, el término «nanomedicina» no se consolidaría hasta la década de 1990, cuando los avances experimentales en nanotecnología permitieron trasladar estas intuiciones al ámbito de la investigación aplicada. La transición de la especulación teórica a la viabilidad experimental marca el verdadero nacimiento disciplinar: el momento en que la imaginación tecnológica adquiere estatuto científico.

Fue Robert A. Freitas Jr. quien introdujo de manera explícita el concepto en su obra *Nanomedicine*[3]. En 2005, Freitas ofreció una definición que, aun siendo amplia, resultó decisiva para delimitar el campo: «proceso de diagnosticar, tratar y prevenir enfermedades y lesiones traumáticas, aliviar el dolor y preservar y mejorar la salud humana, utilizando herramientas y conocimiento moleculares del cuerpo humano»[4]. Esta formulación incorpora dos elementos esenciales: la finalidad sanitaria y el uso de herramientas moleculares, es decir, la intervención a escala nanométrica como criterio definitorio. Con ello, la escala molecular deja de ser un mero nivel descriptivo de la biología para convertirse en el espacio operativo de la acción terapéutica.

1. FEYNMAN, R. P., *There's Plenty of Room at the Bottom,* cit.
2. DREXLER, K. E., *Engines of Creation: The Coming Era of Nanotechnology*, Anchor Books, Nueva York, 1986; Drexler, K. E., *Nanosystems: Molecular Machinery, Manufacturing, and Computation*, Wiley-Interscience, Nueva York, 1992.
3. FREITAS, R. A., *Nanomedicine, Volume I: Basic Capabilities*, Landes Bioscience, 1999; y *Nanomedicine, Volume IIA: Biocompatibility*, Landes Bioscience, 2003.
4. FREITAS, R. A., «Nanomedicine: Nanotechnology, Biology, and Medicine», *Nanomedicine: Nanotechnology, Biology and Medicine*, vol. 1, 2005, pp. 2-9.

Si quieres adquirir esta obra haz click aquí

11.1.1. DEFINIR PARA DELIMITAR: ALCANCE DISCIPLINAR Y COHERENCIA CONCEPTUAL

La definición de nanomedicina no constituye una cuestión meramente terminológica. En un ámbito donde convergen innovación tecnológica, práctica clínica y regulación pública, la delimitación conceptual se convierte en una condición para la seguridad jurídica. Definir implica determinar qué prácticas quedan dentro del campo regulable y cuáles permanecen fuera, así como identificar el umbral técnico a partir del cual la intervención adquiere naturaleza propiamente nanomédica. Sin una definición clara, la disciplina corre el riesgo de diluirse en el amplio campo de la biomedicina avanzada o de confundirse con otras técnicas de miniaturización tecnológica. Precisar su objeto permite distinguirla de la medicina convencional, identificar sus ámbitos propios de aplicación y establecer un marco conceptual estable para su desarrollo. En términos jurídicos, la definición opera como presupuesto de tipificación normativa: lo que no se delimita con precisión difícilmente puede someterse a un régimen específico de garantías y responsabilidades.

Consciente de esta necesidad, la European Science Foundation[5] (2005) definió la nanomedicina como «la ciencia y tecnología de diagnosticar, tratar y prevenir enfermedades y lesiones traumáticas, de aliviar el dolor, y de preservar y mejorar la salud humana, utilizando herramientas y el conocimiento molecular del cuerpo humano». La definición enfatiza nuevamente el elemento molecular, pero introduce una dimensión tecnológica explícita: no se trata solo de aplicar conocimientos, sino de desarrollar herramientas específicas.

Definiciones posteriores han insistido en esta misma idea al describir la nanomedicina como la aplicación de la nanotecnología al diagnóstico, la prevención y el tratamiento de enfermedades, así como al estudio de los procesos patofisiológicos implicados en su desarrollo[6]. Más recientemente, la European Technology Platform Nanomedicine (ETPN) ha sintetizado el concepto al definir la nanomedicina como «la aplicación de la nanotecnología con el fin de lograr innovación en el cuidado de la salud»[7]. La apelación a la innovación refleja el dinamismo del sector, aunque el rasgo decisivo del fenómeno reside en la posibilidad de intervenir en el cuerpo desde la nanoescala.

5. European Science Foundation, *Nanomedicine: An ESF Forward Look on Nanomedicine*, European Science Foundation, 2005.
6. DUNCAN, R., & GASPAR, R. (2011). *Nanomedicine(s) under the microscope*. Molecular Pharmaceutics, 8(6), 2101-2141.
7. European Technology Platform on Nanomedicine, *What is nanomedicine?*

Si quieres adquirir esta obra haz click aquí

11.1.2. DE LA INTERVENCIÓN MOLECULAR A LA MEDICINA PERSONALIZADA

Las aplicaciones de la nanomedicina se han expandido significativamente en las últimas décadas. El uso de materiales a nanoescala permite el desarrollo de técnicas de diagnóstico precoz, terapias dirigidas, sistemas de liberación controlada de fármacos y herramientas avanzadas de ingeniería tisular[8]. Esta evolución ha impulsado la transición hacia modelos de medicina personalizada y de precisión, en los que el tratamiento se adapta a las características moleculares específicas del paciente. La enfermedad deja de concebirse exclusivamente como disfunción orgánica visible para entenderse como alteración molecular susceptible de intervención dirigida.

En términos sintéticos, puede afirmarse que la nanomedicina constituye el campo científico que emplea materiales a nanoescala para la detección, tratamiento y prevención de enfermedades[9]. Se trata de una rama aplicada de la nanotecnología que permite abordar patologías desde el interior del organismo a nivel molecular, utilizando estructuras de tamaño nanométrico capaces de interactuar con componentes celulares específicos[10]. En este desplazamiento de escala se encuentra la clave de su potencial transformador: la medicina deja de actuar únicamente sobre los efectos clínicos para incidir sobre los mecanismos íntimos que los producen.

11.2. DE LA MACROMEDICINA A LA NANOESCALA: CONTINUIDAD Y RUPTURA

La comprensión de la nanomedicina exige identificar el modelo biomédico al que sucede. No se trata de una mera evolución tecnológica, sino de un desplazamiento en la escala de intervención que modifica la forma de concebir el cuerpo, la enfermedad y el acto terapéutico.

11.2.1. MACROMEDICINA COMO PARADIGMA HISTÓRICO-ORGANIZATIVO

La nanomedicina no surge en el vacío. Se inscribe en una trayectoria histórica que encuentra en la denominada macromedicina su antecedente inmediato. Ambas comparten un objetivo común —prevenir, diagnosticar y tratar enfermedades—, pero difieren radicalmente en la escala de intervención y en el tipo de racionalidad

8. BECERRA RATIA, J., «La nanotecnología al servicio de la medicina», *Boletín de la Academia Malagueña de Ciencia*, núm. 11, 2009, pp. 15-17.
9. MARTÍNEZ TORREBLANCA, A., TIRADO HERNÁNDEZ, J., VILLALPANDO CASTRO, D. y VILLAPUDUA RODRÍGUEZ, G., «Nanomedicina desde una perspectiva tecnológica», *Revista de Investigación en Tecnología de la Información*, vol. 8, núm. 16, 2020.
10. National Cancer Institute, *Nanotechnology in Cancer*, National Cancer Institute, s.f.; European Science Foundation, *Nanomedicine: An ESF Forward Look on Nanomedicine*, European Science Foundation, 2005.

Si quieres adquirir esta obra haz click aquí

técnica que las sustenta. Mientras la macromedicina organiza su acción en torno a estructuras visibles y funcionalmente delimitables, la nanomedicina opera en el nivel donde la distinción entre estructura y función se desdibuja.

La macromedicina se consolida como modelo dominante en el contexto posterior a la Segunda Guerra Mundial, particularmente en los Estados Unidos, donde el tránsito del Proyecto Manhattan hacia aplicaciones en tiempos de paz impulsó una reorganización estructural de la investigación biomédica. El estudio de los efectos biológicos de la radiación y la toxicidad de materiales radioactivos y químicos derivó en la creación de laboratorios de investigación, la cooperación con hospitales y la institucionalización de la radiobiología como campo científico autónomo. Bajo el liderazgo del físico Warren, la Comisión de Energía Atómica asumió la continuidad de esta línea de trabajo, reconociendo el potencial transformador de la medicina nuclear en la biología y la práctica clínica [11]. Se configura así un modelo de medicina asociado a grandes infraestructuras, al apoyo estatal y a una lógica de investigación colectiva que identifica el progreso médico con la expansión de capacidades técnicas a gran escala.

Este modelo no solo implicó avances técnicos, sino una nueva forma de organizar la medicina: grandes infraestructuras, cooperación interdisciplinar, investigación financiada por el Estado y coordinación institucional a gran escala. No es casual que el término «macromedicina» aparezca en el último cuarto del siglo XX, atribuido a Lorenzetti [12], aunque sin una definición cerrada y utilizado principalmente para describir la progresiva colectivización del ejercicio médico. Posteriormente, diversos autores han vinculado el concepto a una medicina de enfoque holístico e interdisciplinario, basada en la colaboración entre múltiples profesionales e instituciones, orientada a abordar de manera integral las necesidades del paciente. La escala macro no es solo una referencia al tamaño de las intervenciones, sino a la magnitud organizativa y epistemológica del sistema sanitario que las hace posibles.

La macromedicina representa así una medicina de grandes estructuras: hospitales complejos, equipos multidisciplinares, tecnología de gran escala y tratamientos dirigidos a órganos o sistemas completos. En este contexto, programas como el Programa de Distribución de Isótopos impulsado por la Atomic Energy Commission (AEC) tras la Segunda Guerra Mundial, o la conocida «guerra contra el cáncer» promovida por la administración Nixon en la década de 1970, ejemplifican esta racionalidad expansiva y coordinada [13]. La medicina se transforma en empresa colectiva de investigación, donde incluso equipos inicial-

11. ECHEVERRÍA, J., *La revolución tecnocientífica*, Fondo de Cultura Económica, 2003; European Science Foundation, *Nanomedicine: An ESF Forward Look on Nanomedicine*, European Science Foundation, 2005.
12. LORENZETTI, R. L., *Responsabilidad civil de los médicos*, Rubinzal-Culzoni, Santa Fe, 1986.
13. CREAGER, A. N. H., *Life Atomic: A History of Radioisotopes in Science and Medicine*, University of Chicago Press, 2013.

Si quieres adquirir esta obra haz click aquí

mente competidores cooperan bajo un objetivo común[14]. La enfermedad se aborda como problema técnico-estratégico a resolver mediante acumulación de recursos, tecnologías y datos a gran escala.

Este paradigma configuró una determinada concepción del cuerpo humano: un organismo abordable desde estructuras visibles, órganos delimitables y sistemas funcionales identificables. La enfermedad se entendía como alteración localizada o sistémica susceptible de ser detectada mediante técnicas de escala macroscópica y corregida a través de intervenciones externas —quirúrgicas, farmacológicas o radiológicas—. El modelo macromédico no solo definió infraestructuras y metodologías, sino también el horizonte epistemológico desde el cual se pensaba el cuerpo y se legitimaba la intervención sobre él. En este marco, el límite de la intervención coincidía con el límite de lo observable mediante tecnologías de escala superior.

11.2.2. LÍMITES ESTRUCTURALES DE LA MACROMEDICINA

La macromedicina presenta límites estructurales vinculados a la escala de actuación. Su intervención se proyecta sobre órganos, tejidos y sistemas funcionales, pero no alcanza los mecanismos moleculares donde se originan muchas alteraciones patológicas.

Desde nuestra perspectiva, puede definirse la macromedicina como el conjunto de prácticas médicas que operan fuera del ámbito de la nanoescala, es decir, aquellas que actúan sobre estructuras visibles o detectables a nivel macroscópico o microscópico convencional. El propio prefijo «macro», del griego *makrós*, remite a lo grande o de gran tamaño[15], delimitando de manera lingüística el ámbito de actuación. La delimitación semántica refuerza la delimitación operativa: lo macro define un campo de intervención que presupone una distancia entre el operador y el nivel molecular[16].

En términos operativos, la macromedicina coincide en gran medida con la denominada medicina convencional o biomedicina, definida por los National Institutes of Health (NIH) como el sistema por el cual médicos y otros profesionales sanitarios tratan enfermedades mediante medicamentos, radiación o cirugía, siendo también denominada medicina alopática u occidental[17]. Se trata de un modelo cuya eficacia histórica es indiscutible, pero cuya capacidad de penetración en la arquitectura molecular del cuerpo es limitada.

14. En concreto, por «medicina» se entiende el conjunto de prácticas y procedimientos utilizados para prevenir, tratar o aliviar los síntomas de enfermedades o afecciones, así como los medicamentos autorizados con esa misma finalidad (National Institutes of Health, s.f.).
15. Real Academia Española, *Diccionario de la lengua española*, voz «macro-», s.f.; Infomed, *Glosario de términos médicos*, voz «macro-», s.f.
16. European Technology Platform on Nanomedicine, *What is nanomedicine?* cit.
17. National Institutes of Health (NIH), *Complementary, Alternative, or Integrative Health: What's in a Name?*, National Center for Complementary and Integrative Health, s.f.

Si quieres adquirir esta obra haz click aquí

ESTUDIOS

Hay transformaciones que no se anuncian por su visibilidad, sino por la profundidad con la que alteran aquello que hasta entonces parecía permanecer fuera de su alcance. En el ámbito laboral, la tecnología se desplaza del entorno hacia la propia persona, desdibujando la frontera entre conocer, proteger e intervenir.

La nanotecnología sitúa este conflicto en una dimensión hasta ahora inédita: ¿siguen siendo suficientes las categorías jurídicas tradicionales para proteger a la persona trabajadora?

Desde la confluencia entre Derecho, bioética y ciencia, esta obra analiza los límites del marco jurídico vigente y propone nuevos instrumentos de tutela —entre ellos, los Tecnoderechos Laborales— para anticipar los riesgos de formas emergentes de control tecnológico.

Una obra dirigida a juristas, investigadores y profesionales que afrontan los desafíos jurídicos y bioéticos derivados de la transformación tecnológica en el trabajo.

La pregunta que recorre estas páginas es también la que articula toda su estructura:

CUANDO EL TRABAJO MIDE, GOBIERNA Y VIGILA EL CUERPO HUMANO… ¿EL DERECHO LLEGA TARDE?

Si quieres adquirir esta obra haz click aquí

ISBN: 979-13-7061-046-3

AENOR GESTIÓN DE LA CALIDAD ISO 9001 ER-0280/2005
IQNET RECOGNIZED CERTIFICATION
AENOR GESTIÓN AMBIENTAL ISO 14001 GA-2005/0100

www.bioeticayderecho.ub.edu

"Cuestiones bioéticas no resueltas en la evaluación de la investigación e innovación en salud basada en inteligencia artificial, tecnologías genéticas y datos personales (BIOEVAINNOLAW)". IP: Itziar de Lecuona. 1/9/23 - 31/8/27.
Proyecto PID2022-138615OB-I00 financiado por:
MINISTERIO DE CIENCIA, INNOVACIÓN Y UNIVERSIDADES
Cofinanciado por la Unión Europea
AGENCIA ESTATAL DE INVESTIGACIÓN

ARANZADI