



## **Papeles el tiempo de los derechos**

### **SOBRE ÉTICA Y TECNOLOGÍAS EMERGENTES**

Rafael de Asís

Instituto de Derechos Humanos Bartolomé de las Casas  
Departamento de Derecho Internacional, Eclesiástico y Filosofía del Derecho  
Universidad Carlos III de Madrid

Palabras Clave: Ética de la información, Bioética, Genética, Neuroética, Nanoética, Roboética, Derechos humanos, Tecnoética

Número: 7      Año: 2013

ISSN: 1989-8797

Comité Evaluador de los Working Papers “El Tiempo de los Derechos”

María José Añón (Universidad de Valencia)  
María del Carmen Barranco (Universidad Carlos III)  
María José Bernuz (Universidad de Zaragoza)  
Manuel Calvo García (Universidad de Zaragoza)  
Rafael de Asís (Universidad Carlos III)  
Eusebio Fernández (Universidad Carlos III)  
Andrés García Inda (Universidad de Zaragoza)  
Cristina García Pascual (Universidad de Valencia)  
Isabel Garrido (Universidad de Alcalá)  
María José González Ordovás (Universidad de Zaragoza)  
Jesús Ignacio Martínez García (Universidad of Cantabria)  
Antonio E Pérez Luño (Universidad de Sevilla)  
Miguel Revenga (Universidad de Cádiz)  
Maria Eugenia Rodríguez Palop (Universidad Carlos III)  
Eduardo Ruiz Vieytez (Universidad de Deusto)  
Jaume Saura (Instituto de Derechos Humanos de Cataluña)



**Reconocimiento – NoComercial – SinObraDerivada (by-nc-nd)**

No se permite un uso comercial de la obra original ni la generación de obras derivadas.

# Sobre ética y tecnologías emergentes<sup>1</sup>.

Rafael de Asís

Instituto de Derechos Humanos Bartolomé de las Casas  
Departamento de Derecho Internacional, Eclesiástico y Filosofía del Derecho  
Universidad Carlos III de Madrid

## 1.- INTRODUCCIÓN

En el siglo XX y lo que llevamos del XXI se han producido grandes avances en el conocimiento científico-técnico. El primero ha sido calificado como el siglo de la ciencia. En este sentido, J. Rifkin (en *El siglo de la biotecnología*) ha afirmado que en la primera mitad del siglo XX fue la física la que destacó, mientras que en la segunda mitad, lo fueron la biología, la genética y la informática. Por su parte, lo que llevamos de siglo XXI se caracteriza por el auge de las neurociencias y la nanotecnología, y también, por los avances en el campo de la robótica (en conexión con el resto de áreas pero sobre todo con la informática).

Sin embargo, y a pesar de todos estos avances, persiste la pobreza, el hambre y la insatisfacción de los derechos. No es extraño que Th. Pogge comience su libro, *La pobreza en el mundo y los derechos humanos*, planteando estas dos preguntas: “¿Cómo es posible que persista la pobreza extrema de la mitad de la humanidad a pesar del enorme progreso económico y tecnológico, y a pesar de las normas y de los valores morales ilustrados de nuestra civilización occidental enormemente dominante?; ¿Por qué nosotros, ciudadanos de los prósperos estados occidentales, no hallamos moralmente preocupante, como mínimo, que un mundo enormemente dominado por nosotros y por nuestros valores proporcione unas posiciones de partida y unas oportunidades tan deficientes y tan inferiores a tantas personas?”.

Por otro lado, en el último siglo, los mayores avances en el conocimiento científico-técnico han sido acompañados de aberraciones hacia los seres humanos, lo que ha servido para demostrar que progreso científico-técnico y progreso moral no van de necesariamente de la mano. En efecto, los experimentos producidos por los nazis en los campos de concentración y otras atrocidades desarrolladas en otros países (como por

---

<sup>1</sup> Este *paper* forma parte de un trabajo de investigación sobre “Roboética y Derechos” que estoy realizando en el marco del Proyecto Consolider-Ingenio 2010 “El tiempo de los derechos”. CSD2008-00007. Agradezco los comentarios y sugerencias de F. Javier Ansuátegui, Jose Manuel Molina López, Maria del Carmen Barranco y Miguel Angel Ramiro.

ejemplo Estados Unidos), provocaron que en los años posteriores a la segunda guerra mundial la idea de que el progreso científico de la humanidad supone un progreso moral fuera puesta seriamente en duda.

En este sentido se hace necesario reflexionar sobre los nuevos retos éticos que todos estos avances plantean. Y de hecho, esta reflexión se ha planteado bajo el nombre de “Tecnoética” o de “NEST-ethics” (ética de las nuevas y emergentes ciencias y tecnologías).

En la actualidad el término de tecnologías emergentes se utiliza para referirse a la combinación de tecnologías transformativas como la nanociencia y la nanotecnología; la biomedicina y la ingeniería genética; la tecnología de la información; las ciencias cognitivas. La convergencia de estas tecnologías presenta sin duda grandes retos, algunos de ellos comunes a todas.

Prefiero utilizar el término de tecnologías emergentes y no utilizar el más extendido de “biotecnología” por la singularidad que la robótica presenta en esta reflexión. Como es sabido, no existe un consenso sobre el significado del término “biotecnología”. Pero incluso en su sentido más amplio, se utiliza para referirse a la aplicación de la ciencia y la tecnología a organismos vivos y, en este sentido, puede no servir para dar cuenta de todos los problemas éticos que la robótica puede generar.

## **2.- INFORMÁTICA E INTERNET**

Una de las tecnologías que más influencia han tenido a lo largo del siglo XX sobre nuestra forma de vida es la informática o, más propiamente, las tecnologías de la información (TIC). Estas tienen su primer gran impulso en la década de 1936 a 1946. Después de la Segunda Guerra Mundial con el desarrollo de los ordenadores electrónicos, de la industria y su comercio es cuando puede hablarse propiamente de la tecnología de la información. Internet nace en 1983 cuando distintas redes informáticas con la misma tecnología se unen creando la llamada red de redes; con su comercialización se produjo el comienzo de una nueva era de la informática. Se ha hablado así de civilización cibernética y de un nuevo paradigma científico; del inicio de una era que planteó nuevos retos éticos..

Estos retos dieron lugar a un campo ético bautizado, en un primer momento, con el nombre de la ética de la computación y, con posterioridad, con los de ciberética, ética de la red y ética de la información.

Hoy en día la ética de la información es la de la era digital que se ocupa de problemas como la privacidad, la desigualdad en el acceso a la información y a la tecnología (brecha digital), el control y la propiedad de los contenidos, el respeto a la diversidad, el gobierno de la red, el terrorismo en la red, la protección de datos, etc...

Es importante advertir que se trata de un campo que se proyecta en todos y cada uno de los ámbitos que veremos a continuación y que ha incidido en el campo de los derechos humanos dando lugar a nuevos derechos, como el derecho a la autodeterminación informativa, o a una relectura de derechos más clásicos.

### **3.- BIOMEDICINA Y GENÉTICA**

El progreso científico y técnico también se proyectó en el siglo XX en una medicina basada en un paradigma biologicista. La posibilidad de nuevos tratamientos, de investigación con seres humanos, la necesidad de definir la muerte clínica, el conocimiento público de casos de eutanasia, la crisis del concepto de beneficencia médica y la importancia del consentimiento de los pacientes, la necesidad de llevar a cabo una distribución equitativa de los recursos sanitarios, unido al conocimiento de prácticas que vulneraban los derechos humanos más elementales, provocó la necesidad de una reflexión ética.

El término bioética aparece en los años setenta del siglo XX de la mano de Van Rensselaer Potter y su obra *Bioethics: Bridge to Future*. El texto normativo de referencia, al menos en la investigación clínica, es el Informe Belmont (reacción al caso Tuskegee: investigación con personas negras sobre la sífilis desde 1932 a 1972).

La relevancia de la bioética se ha multiplicado con el auge de la genética. La genética como ciencia aparece en el siglo XX y es a finales de ese mismo siglo (junio de 2000) cuando alcanza su punto más álgido con el desciframiento del Genoma Humano. En todo ese tiempo es común referirse a cuatro etapas: genética clásica, molecular, herencia genética y nueva genética (en la que se sitúa la biomedicina).

La genética plantea una serie de problemas de indudable relevancia ética, tales como la selección de embriones, el uso y almacenamiento de la información genética, la mejora genética; la relevancia de los organismos modificados genéticamente. Pero sobre todo, destacan en este campo los problemas relacionados con la manipulación genética en general y con la clonación humana.

Los problemas de estas prácticas han sido puestos de manifiesto por diversos autores y movimientos. Así, en la llamada Declaración de Bilbao de 26 de mayo de

1993, firmada por importantes científicos y juristas, se hace referencia a los siguientes: incidencia en la libertad de la persona, en la formación de la voluntad, en la conducta humana y, como consecuencia, en su responsabilidad o culpabilidad; incidencia en la intimidad personal o confidencialidad; patentabilidad de los genes y secuencias humanas; incidencia en la diversidad; discriminación; y en general, incidencia en los derechos humanos según están consagrados en las constituciones de los estados democráticos y acuerdos internacionales.

El debate se ha proyectado también en el Derecho, con la elaboración de importantes textos normativos (de diferente alcance), y en el discurso de los derechos humanos, defendiéndose la aparición de nuevos derechos tales como el derecho a la integridad genética o el derecho a la intimidad genética.

#### **4.- NEUROCIENCIAS**

La importancia de la genética a finales del siglo XX es acompañada, a comienzos del siglo XXI, por el auge de las neurociencias; disciplinas que estudian el cerebro, la estructura y función del sistema nervioso y cómo sus diferentes elementos interactúan y dan origen a la conducta.

En la neurociencia convergen diferentes ramas científicas tales como la Anatomía, Bioingeniería, Bioquímica, Farmacología, Fisiología, Inteligencia Artificial, Neurología, Psicología, etc... Se trata de un área de gran pujanza, en la que se están llevando a cabo importantes avances. Uno de sus centros de atención es el estudio de la conciencia, que se considera como uno de los grandes retos científicos contemporáneos.

Dentro de las neurociencias destacan para nuestra temática la llamada “Neurociencia cognitiva” y la “Neurobiología”. Esta última tiende a identificarse con la neurociencia en general, si bien en sentido propio, la neurobiología busca conocer los mecanismos biológicos por los que el sistema nervioso regula el comportamiento humano. Por su parte, el primer uso del término “Neurociencia cognitiva” se realizó en un curso que organizaron M. Gazzaniga y G.A. Miller en el *Cornell Medical College*, en 1976, sobre las bases biológicas de la cognición humana, pero hasta 1988-89 no se hace explícita como una disciplina nueva. Se trata así de una disciplina que investiga como el cerebro da lugar a actividades como la percepción, la memoria, el lenguaje e incluso la conciencia.

Las neurociencias han avanzado espectacularmente gracias a las técnicas de neuroimagen, estableciéndose una relación entre nuestros comportamientos y la

activación de áreas de la corteza cerebral. A raíz de estos descubrimientos se plantea la posibilidad de intervenir en el cerebro para mejorar su estado. Se han desarrollado tecnologías para identificar patrones de actividad en el cerebro que sugieran la presencia de conciencia en personas que sufren trastornos graves de conciencia y métodos para comunicarse cerebralmente con pacientes que no pueden hacerlo; para acceder a la conciencia subjetiva tanto consciente como no consciente, es decir, a percepciones o intenciones; para detectar el engaño; para reconocer a los delincuentes violentos; para conocer las respuestas de la publicidad; para reconocer al más capacitado para una determinada función; para distinguir entre la memoria verdadera y falsa; para la mejora del funcionamiento psicológico y cognitivo general de las personas que no están enfermas, de su atención, del estado de alerta, de su memoria, del estado de ánimo; implantes de electrodos cerebrales profundos ("cerebro marcapasos") para estimular; neuroprótesis para sustituir defectos sensoriales o motores...

Todas estas técnicas plantean diversos interrogantes. ¿Pueden fenómenos complejos como las actitudes sociales y el comportamiento ser captados por la neurociencia? ¿Amenazan estas técnicas nuestro sentido de la privacidad? ¿Cuáles son sus efectos secundarios? ¿Estamos dispuestos a aceptar posibles cambios en la condición de las personas? ¿Es razonable permitir el "doping cerebral"? ¿Cómo tratar a un paciente que está en un estado de coma pero que tiene conciencia?; ¿Quién está autorizado para decidir lo que sucede en la mente de una persona?

Al igual que ha ocurrido con los otros ámbitos la importancia de este campo y su alcance ha dado lugar a la aparición de una reflexión ética. Así, en mayo de 2002, en San Francisco (California), se celebró un Congreso internacional en el que se abordó el nacimiento de una disciplina entendida como una nueva orientación de la Bioética: la neuroética.

La neuroética, como ha señalado W. Safire, es "el examen de lo correcto o incorrecto del tratamiento, perfeccionamiento, invasión o manipulación del cerebro humano". Se preocupa de las enfermedades del sistema nervioso, de la autoconciencia, de las enfermedades psiquiátricas, de la libertad, de las intervenciones manipuladoras del cerebro. Lo específico de la neuroética frente a los temas clásicos de la bioética es que se plantea la propia definición de lo humano, su identidad libre y espiritual.

Se trata de una reflexión que posee importantes implicaciones en el campo ético. Tanto es así que no sólo se habla de la ética de la neurociencia (como regular sus avances, hasta dónde se debe llegar, que implicaciones tienen) sino también de

neurociencia de la ética (como construimos los principios morales, como es nuestra conciencia).

A pesar de ser un ámbito de conocimiento en el que se avanza a pasos agigantados, todavía no posee respuestas a muchos de sus principales problemas. El cerebro sigue siendo el órgano menos entendido del cuerpo humano. Existe aún poca comprensión de cómo interactúan los circuitos cerebrales y cómo afectan a la conducta y a la personalidad las manipulaciones en un área. Pero, como ya he señalado, se ha avanzado de forma notable tanto en el campo del razonamiento como en el de las emociones y los sentimientos.

En todo caso, el debate y los avances han comenzado ya a entrar en el Derecho. Incluso, en el campo de los derechos humanos se ha comenzado a hablar de la "libertad cognitiva", que se ha postulado como el derecho fundamental de toda persona a la autonomía sobre su propio estado del cerebro.

## **5.- NANOCIENCIA Y NANOTECNOLOGÍA**

La nanociencia es una ciencia que estudia materiales de pequeñas dimensiones. En este sentido, la nanotecnología trabaja a escalas de una milésima de millonésima de metro. Está dedicada al estudio y la aplicación de cosas muy pequeñas y su proyección en otros campos de la ciencia. Así se habla por ejemplo de nanobiología, nanorobótica, nanobiotecnología, nanoelectrónica, nanomedicina, nanoquímica, nanoinformática, etc...

El punto de partida de la nanotecnología se sitúa en una conferencia dictada por Richard Feynman (premio Nobel de Física en 1965) en la Universidad Tecnológica de California en 1959 ("Al fondo hay espacio de sobra"), pero es en los años ochenta del siglo pasado cuando K. Eric Drexler publica su libro *Engines of Creation* concretando las posibilidades de esta nueva rama. Sólo hasta finales del siglo XX comenzó el Gobierno de los Estados Unidos (y después Japón y los países de la Unión Europea) a financiar investigaciones dedicadas a la nanotecnología.

En la actualidad se considera que podría ser el factor más influyente que haya conocido la industria tecnológica desde Internet. Presenta aplicaciones muy variadas en diferentes ámbitos tales como la manipulación del código genético, la creación de elementos a partir de nanoestructuras, aplicaciones militares, máquinas inteligentes, aumento de la velocidad de los microprocesadores de memoria, eliminación de partículas contaminantes del agua y el aire, detección de células cancerosas, fabricación

de pesticidas, obtención de microchips, diagnósticos médicos, terapias, ... Muchas de sus aplicaciones podían hacerse ya antes pero lo significativo de esta nueva tecnología es el tamaño.

Su utilización y sus aplicaciones plantean preguntas de indudable relevancia. ¿Cuál es la incidencia de los microorganismos creados por la nanobiotecnología o de las nanopartículas en el aire, el agua o la tierra? ¿Quiénes serán los beneficiarios de estas investigaciones? ¿Cuáles serán los principales materiales y la energía que se utilizará? ¿Qué amenazas a la privacidad y la confidencialidad aparecerán con la nanoinformática?

La falta de conocimiento de sus consecuencias y efectos sobre los seres humanos y la naturaleza en general, hace que se haya defendido desde determinados ámbitos la necesidad de un cierto control. Los principales problemas en la actualidad tienen que ver con la posible toxicidad de los productos y los riesgos para las personas y el medio ambiente. Pero se apuntan otros para el futuro como la llamada “gelatina gris”, que plantea un escenario en el que los dispositivos nanotecnológicos se programen o evolucionen para su reproducción, o los nanorobots capaces de alterar la identidad de los seres humanos.

Todo ello hace que incluso se llegue a hablar de un nuevo ámbito de la ética, la nanobioética o la nanoética, cuyos temas más controvertidos pueden agruparse en cinco: libertad y autonomía; salud y seguridad; justicia y equidad; disrupción social y dignidad humana. Preguntas como las siguientes serían el contenido de esta nanoética: ¿hasta qué punto la libertad y autonomía de los individuos debe primar cuando solo implican la modificación voluntaria de su cuerpo por una mejora únicamente percibida por ellos? ¿Cómo resolver la tensión entre salud y libertad; ¿Existe el derecho a la mejora? ¿Es compatible ese derecho con la igualdad? ¿Tiene sentido apostar por la extensión de los años de vida? ¿Cómo afecta a nuestra dignidad el que se actúe sobre nuestras capacidades? ¿Cómo afecta la manipulación genética a la dignidad de los niños que nacen? ¿El desarrollo de esta tecnología nos hará más felices? ¿De qué manera afecta todo esto a la sociabilidad humana? ¿Es posible que se pueda producir a escala global la nanodivisión (fenómeno similar a la brecha digital), esto es la división entre sujetos mejorados y no mejorados?

## 6.- LA ROBÓTICA

Actualmente, en el mundo hay más de un millón de robots que cumplen funciones diferentes y que están en hospitales, en las fábricas, en nuestras casas. Se trata de máquinas cada vez más inteligentes que pueden ser capaces de captar sensaciones y que en el futuro, se piensa, puedan estar dotadas de conciencia propia.

Además de los tradicionales robots industriales (máquinas para la fabricación de coches, de pintado, manipuladores), en la actualidad, órganos humanos son sustituidos por robots, creándose prótesis artificiales que desempeñan funciones humanas o que incrementan facultades. Nos encontramos con robots que prestan servicios; máquinas que se encargan de tareas determinadas, que pueden moverse autónomamente, con un comportamiento flexible y con una capacidad de decisión muy superior al resto. Algunos son capaces de mantener conversaciones y realizar movimientos faciales, otros son capaces de realizar razonamientos complejos capaces de discriminar entre opciones y ser proporcionales (como los utilizados en el ámbito militar para combate o vigilancia).

La combinación de la robótica con otros campos científicos y, de forma especial con las neurociencias y la nanotecnología, permite posibilidades hasta hace poco sólo imaginables.

Se ha desarrollado un sistema de interfaz cerebro-ordenador (bci por sus siglas en inglés, brain-computer interface) basado en la electroencefalografía en tiempo real para la clasificación de imágenes presentadas usando una presentación visual en serie. Se han creado los llamados nanorobots, robots de un tamaño menor al de los glóbulos rojos que pueden servir para luchar contra enfermedades (se piensa que en el 2020 podrán estar operativos). En 2013 la empresa Boston Dynamics presentó a un androide con forma de felino que puede correr a una velocidad de 50 kilómetros por hora. La compañía Robotic Technology, anunció hace poco tiempo haber creado un robot capaz de “autoalimentarse” extrayendo energía de cualquier materia orgánica que tenga cerca (incluyendo tejidos animales y vegetales). Se han creado mascotas robóticas (robo-pets) utilizadas para el tratamiento de niños enfermos y para personas con alguna enfermedad mental, que han conseguido avances en los tiempos de cura. Se están desarrollando robots pensados para cuidar a personas mayores, a personas en situación de dependencia, a personas con enfermedades. Incluso, se plantea la posibilidad de que “sexbots” (robots de sexo) sean capaces de mantener relaciones personales amorosas.

En el mundo hay más de cien proyectos andróides, una buena parte de los cuales están en Japón.

En el campo de la robótica nos surgen importantes preguntas, algunas de ellas difíciles de contestar. ¿Existen garantías sobre su uso?; ¿Hay reglas que rigen su comportamiento?; ¿Cuáles son?; ¿Existen criterios para su destrucción?; ¿Es posible hablar de derechos de los robots?; ¿Quiénes son los responsables de su comportamiento?; ¿Tiene sentido sustituir el contacto humano por robots?; ¿Debe la robótica utilizarse con fines militares?; ¿Cuál es el grado de autonomía que queremos que tenga un robot?; ¿Cuáles son las situaciones en las que estaría justificado que un robot no respetara la voluntad humana?; ¿Existe justificación para crear robots esclavos?; ¿Cómo afectan los robots al medio ambiente?; ¿Debemos crear robots con aspecto de persona?; ¿Cómo se relacionarán los robots con los humanos menos inteligentes que los rodeen?

A pesar de que muchos consideran que se trata de ciencia ficción, todo esto ha dado lugar a una nueva reflexión ética que aparece identificada con distintos nombres, entre los que destaca el de la roboética.

El nombre de roboética fue propuesto oficialmente durante el Primer Simposio Internacional de roboética (San Remo, enero-febrero 2004). En este encuentro, se hizo un llamamiento a filósofos, juristas, sociólogos, antropólogos y científicos robóticos, para contribuir a sentar las bases de la ética en el diseño, el desarrollo y el empleo de los robots. En ese mismo año, en la *International Robot Fair* de Fukuoka (Japón), los participantes (científicos y representantes de la industria robótica japonesa) firmaron la *World Robot Declaration*, la versión robótica de juramento hipocrático. Así se afirma que: “la próxima generación de robots coexistirán con los humanos. Asistirán a los humanos física y psicológicamente; contribuirán a la realización de una sociedad segura y pacífica. Con el objetivo de que la sociedad acepte y acoja a los robots, será necesario definir y aplicar determinados estándares, modificar los ambientes de vida y trabajo, y que las instituciones públicas promuevan la introducción de los robots”.

Se entiende por roboética el conjunto de criterios o teorías con los que se pretende dar respuesta a todos estos problemas éticos que plantea la creación y el uso de robots, y que se proyectan en sus fabricantes y usuarios e, incluso, en los propios robots. En principio es la ética de los que crean y usan robots, si bien se empieza a manejar una visión más amplia que incluye a los propios robots. En este sentido se trata de una

reflexión nueva con un objeto de atención definido pero que puede ser desarrollada desde distintos referentes.

Uno de los rasgos que caracterizan a la roboética es que se trata de una reflexión que se orienta hacia el futuro y que, en muchas ocasiones, aborda sucesos y situaciones que entran dentro de lo posible pero que necesariamente no tienen que darse, siendo esta una de las críticas que se hace a este tipo de estudios.

## **7.- CUESTIONES Y MARCO**

Como he señalado, las llamadas tecnologías emergentes presentan problemas éticos comunes. Así pueden destacarse cuatro grandes cuestiones que implican a todas y cada una de ellas y que podemos identificar como: la igualdad y no discriminación, la autonomía, la responsabilidad y la privacidad/intimidad.

La cuestión de la igualdad y la no discriminación posee dos proyecciones diferentes aunque estrechamente relacionadas. La primera guarda relación con la garantía de asegurar un acceso universal a las nuevas tecnologías (y en ella adquiere una importancia singular la reflexión sobre el alcance de las patentes), mientras que la segunda llama la atención sobre la posibilidad de que el uso de las nuevas tecnologías sirva para acrecentar las diferencias de poder, capacidad y bienestar de los seres humanos.

Como es sabido, la autonomía constituye uno de los grandes referentes de la ética moderna. Se trata de un principio que, en lo que aquí respecta, posee dos proyecciones. Por un lado aquella que tiene que ver con la libertad de investigación o de la ciencia; por otro con la posibilidad de decisión y con el consentimiento de los agentes morales. En el desarrollo y la aplicación de todas y cada una de las tecnologías descritas nos podemos encontrar con situaciones en donde este principio esté en juego.

Al igual que nos ocurre con la autonomía, la responsabilidad es también otro de los referentes de la ética y en relación con las tecnologías convergentes se puede proyectar en cualquiera de los sujetos morales que intervienen (científico, técnico, profesional, empresario, usuario...). En este sentido, los problemas de responsabilidad están presentes en todas y cada una de las tecnologías antes presentadas.

Y algo similar ocurre con la privacidad/intimidad que, claramente se puede ver afectada por la utilización de las Tecnologías de la Información pero también, de forma clara, por la genética.

Esta última, la genética, nos presenta un cuarto tipo de cuestiones que identificaré con los términos de integridad/identidad humana y que se refieren a la propia consideración de lo humano y de agente moral. Se trata, por otro lado, de problemas también presentes en las neurociencias y en la robótica.

Sin embargo, la robótica nos plantea otras dos cuestiones que no están directamente presentes en la agenda de problemas de las otras tecnologías y que denominaré como la cuestión de las relaciones sociales y la cuestión de la agencia moral de las máquinas (o robots). En efecto, como hemos tenido ocasión de observar, algunas de las preguntas que nos surgían al hilo de la robótica tenían que ver con posibles problemas derivados de las relaciones entre seres humanos y máquinas. Y también han aparecido cuestiones que tenían que ver con el trato hacia el robot y con el papel que desempeña en la discusión ética.

La necesidad de una regulación jurídica de las tecnologías emergentes es evidente, si bien no existe una posición unánime de cómo debe ser. Es necesario que se realice una reflexión seria y rigurosa que nos proporcione pautas desde las que resolver los problemas que acompañan al desarrollo de estas tecnologías. Existen temas que pueden ser tratados de forma convencional pero otros nos plantean nuevos escenarios que exigen un amplio debate ético.

Ciertamente contamos con algunas pautas normativas surgidas en los campos en donde más se ha avanzado: la ética de la información y la bioética. Sin embargo, muchas de estas normas no pueden proyectarse en todas y cada una de las tecnologías examinadas y, lo que es más importante, es necesario saber si el marco de referencia de estas normas, que es el representado por la teoría de los derechos humanos, es el que debemos utilizar en este campo.