

Entornos de funcionamientos robotizados. ¿Es posible una robótica inclusiva?*

Robotized Functionings Environments. Is it Possible an Inclusive Robotics?

Mario Toboso Martín

Departamento de Ciencia, Tecnología y Sociedad.
Instituto de Filosofía, CSIC
mario.toboso@csic.es

Manuel Aparicio Payá

Departamento de Filosofía
Universidad de Murcia
manuel.aparicio@um.es

ISSN 1989-7022

RESUMEN: Los materiales conceptuales que sirven de base a nuestras reflexiones en este trabajo son, por un lado, un enfoque “discursivo” de la relación entre usuarios y tecnologías, en el que tomamos en consideración los respectivos conjuntos de valores, representaciones y prácticas sociales que configuran cada discurso, el de los usuarios y el discurso artefactual materializado en los dispositivos tecnológicos. Por otro lado, el enfoque de capacidades de Sen y Nussbaum, en cuanto paradigma ético-político de amplia aceptación e influencia. Con tales materiales, trataremos de definir los perfiles de una robótica interactiva que pueda definirse como *robótica inclusiva*, en relación a las personas con discapacidad, personas mayores y niños. Su introducción responsable como factor de mediación en los entornos de funcionamientos requiere adoptar las obligaciones normativo-axiológicas subyacentes en la *Convención sobre los Derechos de las Personas con Discapacidad*, y en la *Convención sobre los Derechos del Niño*, con el fin de garantizar la protección cuidadosa frente a la vulnerabilidad propia de estos grupos sociales.

ABSTRACT: The conceptual materials that serve as a basis for our reflections in this contribution are, on the one hand, a “discursive” approach to the relationship between users and technologies, in which we take into consideration the respective sets of values, representations and social practices that make up the discourse of the users and the artefactual discourse materialized in technological devices. On the other hand, the capability approach of Sen and Nussbaum, as a widely accepted and influential ethical-political paradigm. With such materials, we will try to define the profiles to which a robotics of interaction with human beings that can be defined as an *inclusive robotics*, in relation to people with disabilities and children, should fit. The responsible introduction of inclusive robotics, as a mediating factor in functionings environments, requires that the general obligations of protection, full rights and well-being underlying the discourse and normative framework of the *Convention on the Rights of Persons with Disabilities*, and the *Convention on the Rights of the Child*, be taken as a reference in order to ensure careful protection towards the vulnerability of these groups of people.

PALABRAS CLAVE: accesibilidad universal, Derechos Humanos, discapacidad, diversidad funcional, enfoque de capacidades, funcionamientos, robótica inclusiva

KEYWORDS: universal accessibility, Human Rights, disability, functional diversity, capability approach, functionings, inclusive robotics

1. La robótica interactiva como instrumento de mediación social

Partimos de la idea de que la relación de una comunidad con un dispositivo robótico ocurre a través de un discurso social constituido por valores, prácticas y representaciones sociales acerca del dispositivo en cuestión. Pero el robot que se relaciona con la comunidad de uso trae consigo también valores, prácticas y representaciones provenientes de las comunidades responsables de su idea, diseño, desarrollo y fabricación, mercadotecnia, comercialización y distribución. Este discurso artefactual, materializado en el dispositivo (Winner, 1980), se hace presente en los entornos donde se usa y puede llegar a modificar el discurso de la comunidad. Como dispositivo mediador de acciones, el robot no sólo transforma las prácticas que se llevan a cabo en el entorno, sino también sus valores característicos.

Diferentes entornos de actividades y participación social, como puedan ser el entorno urbano, el entorno doméstico, el entorno educativo, el laboral, los entornos para la participación pública, política, social, económica, los entornos para la información, la comunicación, la ciencia, la cultura, el ocio o la salud, pueden considerarse como “entornos de funcionamientos”, en el sentido del “enfoque de capacidades” de Amartya Sen y Martha Nussbaum. Se trata de espacios (reales o virtuales) donde llevamos a cabo acciones y prácticas que estimamos importantes y valiosas para nuestro bienestar y calidad de vida

* Este trabajo se enmarca en los proyectos europeos INBOTS (780073) y EXTEND (779982), del Programa H2020, y en el proyecto Capacitismo (FFI2017-88787-R) del Programa Retos del Plan Estatal Español de I+D+i, del Ministerio de Economía, Industria y Competitividad.



Received: 09/05/2019
Accepted: 21/05/2019

(Nussbaum y Sen, 1993). En este enfoque, el bienestar consiste en la valoración de las condiciones de vida definidas por los funcionamientos. Estos representan lo que una persona logra hacer o llegar a ser en el desarrollo de su vida, la cual puede considerarse como un conjunto de funcionamientos interrelacionados (Sen, 1987; 1998).¹ Es característico de los entornos de funcionamientos albergar en ellos una diversidad de funcionamientos posibles, lo cual se relaciona con una de las dimensiones del concepto de “diversidad funcional” (Toboso, 2018), que puede integrarse de una manera casi natural en el enfoque de capacidades.

La introducción de elementos tecnológicos y, particularmente, de elementos robóticos, en los entornos de funcionamientos condiciona la forma en que estos se llevan a cabo y, en consecuencia, puede modificar la valoración de los funcionamientos que son mediados por tales elementos.² Las tecnologías mediadoras de los funcionamientos introducen, pues, su propio discurso artefactual en los entornos de funcionamientos. Más adelante indagaremos en la dimensión normativa ligada a las prácticas de uso de las tecnologías. Esta dimensión normativa da cuenta de la naturaleza discursiva de ese uso y de su dimensión axiológica.

Una conceptualización meramente instrumental de las tecnologías resulta insuficiente para entender el profundo cambio social que promueven (Echeverría, 2008). Frente a una visión instrumental, se pueden considerar las tecnologías, en general, como sistemas de acciones humanas: “Una realización técnica es un sistema de acciones humanas intencionalmente orientado a la transformación de objetos concretos para conseguir de forma eficiente un resultado valioso.” (Quintanilla 1988, 34). No se trata solo de atender a las nuevas herramientas que surgen, sino a la manera en que estas herramientas modifican las acciones humanas y, en particular, qué nuevas acciones hacen posibles.

Si un funcionamiento dado se puede realizar a través de la mediación de un robot interactivo y también sin su mediación, tendremos dos funcionamientos ligados a la misma acción. La introducción de dispositivos robóticos interactivos en entornos de funcionamientos puede dar lugar, entonces, a nuevos funcionamientos, y esto haría pensar en un enriquecimiento del entorno de funcionamientos.³ Sin embargo, es habitual que el nuevo funcionamiento mediado no conviva con el funcionamiento tradicional, sino que, sobre la base de argumentos de racionalidad y eficiencia económicas, lo haga desaparecer. Como resultado, los entornos de funcionamientos se robotizan, pero no se enriquecen con un incremento del número de los funcionamientos posibles, que podría atender de manera más precisa la diversidad de requerimientos funcionales de las comunidades de uso.

Convendría caer en la cuenta de que los márgenes supuestos de la normalidad funcional son muy estrechos, y quedar fuera de ellos conlleva asumir la diversidad de los funcionamientos que hayan podido ser alterados por las circunstancias. Una sociedad inclusiva que aspire a la igualdad de oportunidades, debería promover y mantener activos el mayor número de funcionamientos posibles, para que el mayor número posible de personas pudiese acceder a ellos en caso de requerirlo. Esta es una de las razones por las que consideramos importante y necesario valorar socialmente la diversidad funcional, ya que amplía el espacio social de posibilidades de funcionamiento a otras formas menos comunes que, sin embargo, pueden ser aprovechadas por todos. Cuanto más amplio sea el conjunto de funcionamientos disponibles en una sociedad, más inclusiva será y ofrecerá mayores posibilidades de vida a las personas, y una libertad de elección mayor, favoreciendo la igualdad de oportunidades.

Dentro de una investigación acerca de la “robótica inclusiva para una sociedad mejor” debemos preguntarnos qué aspectos de la sociedad actual son aquellos que pretenden ser mejorados con la introducción de esa robótica.⁴ Podríamos preguntar igualmente qué entornos sociales de funcionamientos humanos se aspira a mejorar, y en qué medida, mediante dicha introducción. Entre tales entornos de prácticas sociales habrá que considerar el entorno educativo, el entorno laboral, el entorno del cuidado y la asistencia, el hogar, los entornos de participación social, etc.

Hace más de cien años que Schumpeter se pronunció sobre los procesos de innovación como “destrucción creativa” (Schumpeter, [1912] 1934). Recientemente, Javier Echeverría viene reflexionando acerca de los bienes y los males de la innovación, asumiendo que toda innovación tiene sus beneficiarios, pero también sus perjudicados (Echeverría, 2014). La cuestión que nos atañe es cómo se reparten los beneficios y los perjuicios. Lo deseable sería que se hiciese de una manera justa y equitativa hacia las condiciones de los entornos de funcionamientos, de las que pueden depender, de manera crítica, el bienestar y la calidad de vida de las personas.

Siguiendo estas consideraciones y aplicándolas al caso de la robótica interactiva, se podría pensar en aplicar un calificativo a tal “interacción”, y llegar a hablar de manera distinta de una “interacción constructiva” y de una “interacción destructiva”. En tal caso, se podrían evaluar las condiciones de posibilidad y las características de una interacción constructiva en función de que se fomenten y se promuevan valores propios del entorno en cuestión, deseables y ampliamente compartidos por los diferentes actores que forman parte del mismo. Una interacción constructiva sería aquella que contribuye a sostener la estructura y las condiciones constitutivas del entorno, pudiendo mejorar incluso algunos aspectos de las mismas. En un entorno laboral, por ejemplo, se pueden identificar tales valores compartidos. Otros valores, en cambio, pueden no serlo, sino caracterizar de manera propia y distintiva solo el discurso particular y las prácticas de determinados actores, como cuando la introducción de elementos técnicos, innovaciones, maquinaria, robots, etc., en el entorno viene motivada por valores o intereses particulares orientados exclusivamente al rendimiento económico (Brynjolsson y Mcfee, 2011).

La introducción de elementos robóticos de mediación puede afectar notablemente la estructura de los entornos de funcionamientos, como cuando, similarmente, el equilibrio biológico de un ecosistema se ve afectado si se introduce una especie depredadora o invasora. De manera análoga, el equilibrio en el espacio de los funcionamientos que determinados actores realicen dentro de ese entorno puede verse críticamente afectado.

En el caso del entorno laboral, los funcionamientos afectados remiten directamente a los quehaceres y circunstancias cotidianas que constituyen la labor propia de los trabajadores en sus puestos de trabajo (Goos, 2018). De manera similar se pueden predecir efectos profundamente transformadores en el entorno educativo, con la promoción de una educación mediada por asistentes, no ya tecnológicos, sino robóticos, y con la consecuente introducción de la figura del profesor robótico. La misma influencia se proyecta actualmente sobre los entornos del cuidado, en los que ya se anuncian las supuestas ventajas de los robots afectivos, de los robots asistentes o de los robots cuidadores, sin tener en cuenta que las relaciones de cuidado implican elementos esencialmente humanos, intrínsecamente intersubjetivos, que

para cuidar a un enfermo de Alzheimer, pongamos por caso, la mejor “tecnología” es otro ser humano (de Asís, 2014).

En relación con ello, uno de los aspectos relevantes que planteamos es estudiar la incidencia de los dispositivos robóticos de interacción en el bienestar y en la calidad de vida de las personas y comunidades mediante el enfoque de las capacidades y los funcionamientos de Amartya Sen y Martha Nussbaum. La ventaja principal de utilizar este enfoque para analizar el impacto de las innovaciones robóticas en los entornos de funcionamientos es que introduce importantes consideraciones éticas y sociales sobre cuestiones que, a primera vista, podrían parecer únicamente técnicas o instrumentales.

2. De la robótica interactiva a la robótica inclusiva

Si en un entorno de funcionamientos dado se llega a la situación en la que la realización de un cierto funcionamiento requiere obligatoriamente la mediación de un dispositivo, las limitaciones de éste definirán las limitaciones de realización del propio funcionamiento. En el caso más extremo, pero a la vez más evidente, si no se dispone del dispositivo, la realización del funcionamiento quedará impedida, anulada, lo cual afectará negativamente al alcance del bienestar asociado a su logro. Cuando “hacer algo” implica poder “hacerlo sólo a través de la mediación de ciertos dispositivos”, sus barreras de acceso o de uso producirán discriminación y desigualdad en las comunidades de uso, como consecuencia de su dependencia artefactual hacia tales dispositivos. La dependencia artefactual es uno de los efectos no deseados de su adopción.

En el caso de los dispositivos robóticos, las barreras producirán una “brecha robótica” análoga a la ya conocida “brecha digital”. Estas “brechas” reflejan las desigualdades de acceso y de uso, cuya combinación produce una desigualdad de mayor importancia: la desigualdad de oportunidades para las personas o comunidades afectadas. Reivindicar la igualdad efectiva de oportunidades introduce importantes cuestiones éticas, políticas y de justicia social, acerca de qué marcos de valores deben considerarse más relevantes a la hora de plantear requerimientos de igualdad.

Los aspectos que una comunidad de uso puede evaluar en su relación con cualquier dispositivo son muy numerosos y variados. Entre ellos señalamos los siguientes valores (Echeverría, 2003), distribuidos en la dimensión instrumental vinculada al acceso y al uso, y en la dimensión funcional ligada a la seguridad y a la privacidad: disponibilidad, asequibilidad, necesidad, apariencia, sencillez, ergonomía, accesibilidad, usabilidad, versatilidad, eficiencia, calidad, fiabilidad, seguridad, intimidad y privacidad.

La satisfacción de valores, tales como los recién aludidos (instrumentales, funcionales, éticos u otros), puede interpretarse también como la coincidencia en ellos del discurso de la comunidad y del discurso artefactual. Esta es una condición básica para la “apropiación” social de los dispositivos por parte de la comunidad, la cual debemos diferenciar del simple concepto de “adopción” de los mismos. La adopción ocurre a través de la práctica de uso, como si estuviese simplemente guiada por valores artefactuales, en tanto que la apropiación se da mediante la combinación co-constructiva de prácticas y valores, requiere, por lo tanto, la

satisfacción de éstos en las prácticas, como valores de la comunidad, e implica igualmente representaciones sociales favorables acerca del dispositivo en cuestión.

La proliferación de nuevos dispositivos tecnológicos produce una variedad de comportamientos, de elección o de rechazo. El análisis de tales comportamientos no es desligable del conjunto de procesos socioculturales que intervienen en el uso y significación por parte de grupos de usuarios diversos (Winocur, 2007). Siguiendo las tesis de Sen, la “apropiación” social de las tecnologías se pone de manifiesto en los sistemas de acciones valiosas (funcionamientos) que se llevan a cabo mediante ellas (Echeverría, 2008). Una de las dimensiones más importantes de tal apropiación es la dimensión axiológica, que se relaciona con los valores que guían las prácticas y las representaciones que de las innovaciones implicadas tienen diferentes comunidades en sus entornos de funcionamientos.

Los avances y desarrollos en robótica e Inteligencia Artificial (IA) nos hacen conscientes de las numerosas implicaciones éticas de estas tecnologías en diferentes grupos de personas. Para identificar qué valores deberían estar presentes en el diseño de la robótica, es necesario no sólo tener en cuenta a todos los grupos de interés, sino también que las preferencias de valores, y la forma en que entran en juego, deben ser probadas empíricamente.

Los estudios sociales de la ciencia y la tecnología han mostrado ser muy fructíferos, produciendo una perspectiva filosófica que permite tomar en cuenta una amplia gama de valores: además de los valores epistémicos y técnicos, un sistema integral de valores económicos, empresariales, políticos y legales, incluyendo los valores sociales y éticos asociados con la práctica científico-tecnológica (Laudan 1984; Proctor 1991; Pickering 1995; Rescher 1999; Echeverría 2002). Estos valores abren el camino para abordar cuestiones sociales importantes relacionadas con ellos, como es el caso de la discapacidad, y para examinar las prácticas científicas y tecnológicas que se orientan y tienen su contexto dentro de dichas tales (Seelman 2001). En este sentido, es importante destacar el artículo 4 de la *Convención sobre los Derechos de las Personas con Discapacidad* (CDPD, ONU 2006), relativo a las “Obligaciones Generales”, donde se establece que:

1. Los Estados Partes se comprometen a asegurar y promover la plena realización de todos los derechos humanos y libertades fundamentales de todas las personas con discapacidad sin discriminación de ningún tipo por motivos de discapacidad. Con este fin, los Estados Partes se comprometen a: [...] g) Empezar o promover la investigación y el desarrollo de nuevas tecnologías, incluidas las tecnologías de la información y las comunicaciones, las ayudas a la movilidad, los dispositivos y las tecnologías de asistencia, y promover su disponibilidad y utilización, adecuadas para las personas con discapacidad, dando prioridad a las tecnologías a un coste asequible.

La sensibilización sobre los derechos de las personas con discapacidad (aplicable también a los derechos de las personas mayores) puede favorecer la reorientación de la robótica interactiva hacia la robótica inclusiva, con objetivos que no se centren únicamente en la rehabilitación, promoviendo entornos sociales más inclusivos (Nussbaum, 2007). Atendiendo a estas nuevas tecnologías, cuestiones tradicionales como la accesibilidad, el diseño para todos y la participación de los usuarios en sus procesos de desarrollo e implantación permanecen como estrategias clave para favorecer la igualdad de derechos y oportunidades de las personas con discapacidad en los diferentes entornos de funcionamientos.

A este respecto, la sección (v) del Preámbulo de la Convención (ONU, 2006) hace hincapié en “la importancia de la accesibilidad al entorno físico, social, económico y cultural, a la salud y a la educación, así como a la información y la comunicación, para que las personas con discapacidad puedan disfrutar plenamente de todos los derechos humanos y libertades fundamentales”.

La accesibilidad es uno de los “Principios Generales” (artículo 3) que guían la CDPD, y todo su artículo 9 está dedicado a ella. De manera general, la accesibilidad puede entenderse como la oportunidad que tienen las personas de acceder a bienes, productos y servicios, teniendo en cuenta sus necesidades específicas. La accesibilidad tiene que ver principalmente con la eliminación de las barreras de cualquier tipo que pueden impedir que las personas con diferencias físicas, sensoriales, intelectuales, de comportamiento o de otra clase disfruten de ellas. Por otro lado, esta oportunidad de acceso también se refiere a la variedad de medios materiales o humanos que permiten a las personas disfrutar de dichos bienes, productos y servicios, y del entorno en el que se encuentran, de la forma más autónoma posible.

El logro de la accesibilidad se basa en un principio ideológico y una estrategia activa, que nos lleva a la idea del “diseño para todos” (o “diseño universal”). El diseño para todos aparece también (artículo 2) en el texto de la CDPD (ONU, 2006), donde se define como “el diseño de productos, entornos, programas y servicios que puedan ser utilizados por todas las personas, en la mayor medida posible, sin necesidad de adaptación o diseño especializado. El “diseño universal” no excluirá los dispositivos de asistencia para grupos particulares de personas con discapacidad cuando sea necesario”. Es un enfoque que propone reorientar el pensamiento tradicional acerca del diseño, considerándolo como un factor clave que influye en el ámbito de las características funcionales de todas las personas.

En esencia, el diseño para todos se centra en encontrar soluciones en la propia fase de diseño para que, sin necesidad de adaptaciones especiales, el mayor número posible de personas, independientemente de su edad y de sus capacidades funcionales (físicas, mentales y sensoriales), puedan acceder a los productos y servicios y, de este modo, participar activamente en la sociedad. En este sentido, la Declaración de Estocolmo (2004) del Instituto Europeo de Diseño y Discapacidad (EIDD) afirmaba lo siguiente:

“El Diseño para Todos tiene como objetivo permitir que todas las personas tengan las mismas oportunidades de participar en todos los aspectos de la sociedad. Para lograrlo, el entorno construido, los objetos cotidianos, los servicios, la cultura y la información, en resumen, todo lo que las personas diseñan y realizan para ser utilizado por las personas, debe ser accesible, conveniente para que todos los miembros de la sociedad lo usen y que responda a una diversidad humana en evolución”.

En consecuencia, para lograr una sociedad inclusiva, que apoye la integración y la cohesión social, la accesibilidad debe establecerse como un valor fundamental para el conjunto de tecnologías en las que se basa. Esta es la única manera de impedir que tanto las tecnologías actuales como los desarrollos inminentes y futuros produzcan barreras de acceso que provoquen la exclusión y la discriminación de las personas (no solo de las personas con discapacidad) en sus oportunidades de participar en la sociedad.

Por lo tanto, es crucial que los diseñadores adopten la estrategia del diseño para todos y tomen conciencia de la enorme diversidad de modos de funcionamiento e interacción con las tecnologías que se pueden hallar en la sociedad. A diferencia del diseño pensado para per-

sonas “estándar”, el diseño para todos, como paradigma tecno-ético, es un enfoque que, en esencia, conduce a la integración de la diversidad funcional humana. La realización de avances tecnológicos que combinen la competitividad comercial con la ética y la cohesión social requiere que se respeten las necesidades y formas de interacción diversas con las tecnologías y con los entornos y dispositivos, más allá de las establecidas en términos estadísticos por los parámetros del sujeto “estándar”.

Si no se respeta la diversidad funcional como factor clave en los procesos de diseño e implementación de las nuevas tecnologías, con especial atención actualmente a las tecnologías robóticas, se producirán inevitablemente problemas de participación social, ya que diversos grupos de personas sufrirán discriminación en el acceso a estas tecnologías, así como a numerosos entornos. Esta discriminación persistente se reconoce en el texto de la sección (k) del Preámbulo de la CDPD (ONU 2006), que señala que “[...] las personas con discapacidad siguen enfrentándose a barreras en su participación como miembros iguales de la sociedad y a violaciones de sus derechos humanos en todas partes del mundo”.

Se trata no sólo de analizar cómo se pueden eliminar las barreras actuales o cómo ciertas aplicaciones tecnológicas pueden resolver los problemas de las personas con discapacidad, sino también de desarrollar estas aplicaciones a través de un enfoque prospectivo y participativo orientado a la creación de tecnologías inclusivas. El éxito de los productos accesibles depende de la participación de los usuarios con discapacidad en la propia fase de diseño, ya que su contribución es esencial para obtener resultados de calidad y avances en la estrategia de diseño para todos.

La importancia de la participación en el proceso de diseño tecnológico por parte de los usuarios con discapacidad debe destacarse. Como los más familiarizados con su propia realidad, los usuarios ayudan a crear soluciones tecnológicas que son más viables no sólo en sus aspectos técnicos sino también en sus aspectos económicos y sociales. La participación de los usuarios también contribuye a generar una demanda de estas soluciones que, a su vez, estimula su introducción en el mercado e inspira nuevas líneas de investigación. De igual manera, gracias a la participación de los usuarios —la presencia de actores que generalmente no son tomados en cuenta en los procesos de desarrollo de la tecnología—, los grupos de ciudadanos pueden contribuir a generar propuestas tecnológicas más viables y a dirigir la innovación hacia necesidades reales de la sociedad (Tewey, 1997).

3. Marcos discursivos para el desarrollo de la robótica inclusiva

Un aspecto muy importante del enfoque de capacidades de Sen y Nussbaum conecta con uno de los Principios de la CDPD (art. 3.d): el respeto por la diferencia y la aceptación de las personas con discapacidad como parte de la diversidad y la condición humanas. En dicho enfoque se presta una atención muy especial a la diversidad intrínseca de las personas, como origen posible de desigualdades. Esta atención expresa a las diversidades particulares puede trasladarse igualmente al modo de realización de los distintos funcionamientos (Toboso, 2010). Así, por ejemplo, una persona con tetraplejia que se desplaza en silla de ruedas, y otra persona que se desplaza caminando logran el mismo funcionamiento, desplazarse, y ambas maneras deberían tener la misma oportunidad de realizarse. Ocurre, sin embargo, que la

presencia de barreras arquitectónicas en numerosos entornos limita frecuentemente el desplazamiento para la persona que lo hace en silla de ruedas, lo cual supone una merma en su libertad.

La atención a la diversidad en el logro de los funcionamientos queda recogida en el concepto de “diversidad funcional”, propuesto en 2005 dentro del Movimiento de Vida Independiente en España (Romañach y Lobato, 2005). Se trata de un concepto estrechamente relacionado con el enfoque de capacidades y funcionamientos (Nussbaum, 2007). Volviendo al ejemplo de la persona con tetraplejia, diríamos que las barreras arquitectónicas la sitúan socialmente como una persona discriminada por su diversidad funcional. Pero, además de las barreras arquitectónicas, existen muchas otras, que afectan igualmente al logro de funcionamientos valiosos en distintos entornos. De ahí que, si la introducción de dispositivos robóticos en entornos de funcionamientos trae consigo nuevas barreras o algún tipo de discriminación de acceso, no podrá hablarse de una robótica realmente inclusiva.

Se ha señalado que una Inteligencia Artificial que resulte confiable debe ser respetuosa con el marco legislativo y con los principios y valores éticos (AI HLEG, 2019). En tal sentido, conviene recordar que la CDPD y la *Convención sobre los Derechos del Niño* (CDN), aprobada por la ONU en 1989, constituyen marcos normativos internacionales que, por su repercusión jurídica en la mayor parte de los países del mundo, deberían ser tenidos en cuenta en los desarrollos de la robótica. Tampoco puede olvidarse que, en tanto que modulaciones de los derechos humanos en relación a sus respectivos grupos sociales, son documentos que incluyen, más allá de lo jurídico, un conjunto de exigencias éticas (Habermas, 2012). Ineludibles en las diferentes profesiones (Cortina, 2005) relacionadas con dicho desarrollo tecnológico. Por eso mismo, el avance responsable en un modelo inclusivo de robótica interactiva, en términos de bienestar y justicia, exige, en primer lugar, que los profesionales implicados conozcan y tengan en cuenta los contenidos normativos de tales documentos jurídico-morales en las diferentes etapas de este desarrollo tecnológico, dada la importancia que tienen las mediaciones socio-técnicas para el pleno ejercicio de los derechos humanos (Winner, 2007).

En relación al grupo de personas con discapacidad, hay que tener en cuenta que el discurso que subyace en la CDPD se basa en el *modelo social de la discapacidad*. Este modelo sustituye al tradicional *modelo médico-rehabilitador*, que circunscribía la discapacidad a una patología individual. El modelo social interpreta la discapacidad, diferenciándola del impedimento, como una consecuencia derivada de la interacción, considerada injusta, entre las personas con funcionamiento corporal o mental diverso y estructuras sociales excluyentes (Palacios, 2008). De ahí que propugne la emancipación de tales personas a través de la eliminación de todas las barreras: físicas, normativas, políticas, económicas, sociales, culturales o actitudinales que les afectan. Ni los desarrollos actuales de la robótica asistencial, ni la mayor parte de las reflexiones roboéticas, han tenido suficientemente en cuenta estas cuestiones, ni tampoco han hecho referencia expresa a la CDPD (UNESCO, 2017; EGE, 2018).⁵

Teniendo en cuenta la dimensión axiológica del discurso de la CDPD, los desarrollos de una robótica interactiva que pudiese considerarse como *robótica inclusiva* tendrían que ajustarse a los siguientes valores: 1) El respeto a toda forma de diversidad funcional humana, por lo que los desarrollos tecnológicos robóticos deberían atender, sin discriminaciones, a la amplia diversidad presente en los funcionamientos humanos; 2) La inclusión, la cual requiere de la accesibilidad universal y el diseño para todas las personas. Por ello, los robots y los entornos

robotizados han de ser accesibles y promover, además de la salud, la inclusión social en los diferentes entornos; 3) La participación social de las personas con discapacidad, que exige que dichas personas también puedan tener voz en todas las fases del desarrollo de las tecnologías robóticas.

El cambio de discurso traído por la aprobación de la CDPD permite redefinir la noción de cuidado (o asistencia) y otras relacionadas (vulnerabilidad, autonomía, dependencia). La asistencia se concibe ahora como un derecho que, a su vez, es reforzado por el conjunto de derechos de esta Convención, contando con las mediaciones tecnológicas que puedan lograrse. Se incide así en una visión “pública” del cuidado frente a otra caritativa y con enorme sesgo de género. También se toma ahora conciencia de que la vulnerabilidad física o mental no es ajena a la influencia de la vulnerabilidad social provocada por la estigmatización y la configuración excluyente del entorno socio-técnico (Nussbaum, 2007). Las limitaciones de autonomía personal en personas dependientes ya no se conciben como un destino o una cualidad inherente a las mismas, sino como una condición contextual que es modificable socialmente o que está sujeta a atención en el marco de los derechos humanos. La dependencia, como situación que requiere asistencia, tampoco es concebida al margen de la posibilidad de una vida independiente.

Por otra parte, la CDN también debe ser considerada en una *robótica inclusiva*. En este documento se refleja una concepción de la niñez y de la adolescencia como etapas relevantes en la maduración personal que requieren especial protección y apoyo equitativo (Shaw y Bailey, 2018), lo que conlleva importantes implicaciones normativas: derecho a la protección y asistencia, necesarios para su bienestar, derecho al desarrollo armonioso de la personalidad en un marco afectivo, etc. Esta nueva concepción supone una redefinición del cuidado para hacerlo compatible con la comprensión de niños y adolescentes como seres humanos que están en un proceso de crecimiento en el ejercicio de su propia autonomía (Honneth, 2014; Rojas Marcos, 2008). Dicha transformación ha conllevado que el rol principal atribuido actualmente a los progenitores consista en el acompañamiento afectivo y seguro de los hijos en el complejo proceso de ir ganando progresivamente la autonomía. Consecuentemente, los futuros desarrollos de la robótica tendrían que ser coherentes con tal concepción y con las directrices normativas emanadas del conjunto de derechos establecidos en la CDN. Lo cual implica que la supervisión de los procesos de diseño, construcción y evaluación prospectiva de los dispositivos robóticos dirigidos a niños y adolescentes, más proclives a un acrítico *fetichismo tecnológico*, ha de realizarse teniendo en cuenta, fundamentalmente, el principio ético-jurídico del interés superior de los menores. Dicho interés será respetado si con tales dispositivos se evitan los daños en las capacidades y en la personalidad de los menores, sujetas a un proceso progresivo de formación (principio de no maleficencia); si se procura que puedan contribuir adecuadamente en el proceso de formación integral de la personalidad y en el logro del bienestar (principio de beneficencia); si se fomenta progresivamente la autonomía en los funcionamientos de los menores, con el fin de que, finalmente, puedan ser capaces de auto-dirigir sus vidas en un contexto socio-técnico robotizado (principio de autonomía), y, finalmente, si se favorece la equidad en el acceso a dispositivos robóticos (principio de justicia) que respondan a tales principios.

Teniendo en cuenta la CDN, pensamos que una robótica inclusiva ha de ajustarse a un marco axiológico caracterizado por: a) la seguridad, lo que supone la construcción de robots que re-

sulten seguros y que puedan colaborar en facilitar la protección de la vida, la integridad física y mental, y la privacidad de niños y adolescentes; b) la gradualidad: el diseño y construcción de los robots ha de ajustarse a la evolución de las características físicas y psicológicas producida en tales etapas vitales y c) el respeto al desarrollo de la personalidad: la implementación de la robótica ha de ser respetuosa con el desarrollo completo y armónico de las dimensiones cognitiva, emocional y moral que integran la personalidad en formación de niños y adolescentes.

La implementación de una robótica de interacción con los humanos que fuese realmente inclusiva deberá tener en cuenta los aspectos normativos y axiológicos de la CDPD y de la CDN, y orientarse prospectivamente a facilitar la autonomía en el logro de la mayor amplitud de funcionamientos posibles en entornos habituales de actividad y participación social. Además, deberá garantizar las condiciones para complementar una buena asistencia, en tanto que esta es requerida por personas con discapacidad, ancianos y niños.

4. Hacia un marco socio-técnico inclusivo

El enfoque ético de la IA que parece abrirse paso en la UE, al menos en los documentos que se han ido planteado recientemente (EGE, 2018; AI HLEG, 2019), puede contribuir, en su repercusión en la robótica interactiva, a alumbrar nuevas oportunidades para ensanchar la amplitud de rango en los funcionamientos humanos de los grupos potencialmente vulnerables. Dicho enfoque recoge como exigencia ética la necesaria protección de tales grupos e incorpora entre los requisitos para una IA confiable la accesibilidad universal y el diseño para todos, derivándolos de los principios de diversidad, no discriminación y equidad, los cuales quedan sustentados, a su vez, en el respeto a la igual dignidad de toda persona y en el reconocimiento de sus derechos humanos (AI HLEG, 2019). Consecuentemente, las realizaciones tecnocientíficas conducentes al logro de un escenario futuro en el que esté disponible una amplia implementación de la robótica interactiva —escenario supeditado en este enfoque, acertadamente, a los principios de equidad social y sustentabilidad ecológica— solo lograrán generar un *marco socio-técnico inclusivo* en la medida en que tales realizaciones puedan resultar también diseños universalmente accesibles. En este marco, los logros que pudieran alcanzarse han de ser interpretados desde una óptica que vaya más allá de su carácter instrumental, puesto que, si atendemos a que la accesibilidad universal constituye un principio general o valor fundamental reconocido en la CDPD (art. 3), entonces tales logros tecnocientíficos, como parte integrante de un amplio abanico de medidas sociales, incorporarían dicho valor, pasando así a tener un carácter constitutivo del marco social en que se integran.

Desde el enfoque de las capacidades, como concepción de la justicia, la configuración de este tipo de marco socio-técnico se justifica como una exigencia ético-política conectada con el “derecho a ser tratado como un ciudadano, como aquel para el que está diseñado el espacio público” (Nussbaum 2006, 353) que también tienen los miembros de los grupos sociales potencialmente vulnerables (personas con discapacidad, ancianos, niños). Dicho marco se concibe como una base necesaria para que dichas personas puedan alcanzar su autorrespeto y puedan disponer de un amplio conjunto de oportunidades reales para poder desarrollar los funcionamientos que les permitan tener una vida digna y de calidad (Nussbaum, 2007); en suma, para que puedan alcanzar un desarrollo humano (Nussbaum, 2012). De acuerdo con lo establecido en la CDPD, no estamos únicamente ante otro derecho concreto más. Más bien,

la accesibilidad universal constituye una especie de “derecho a acceder al conjunto de los derechos” y, por tanto, además de ser la llave que los abre, también es un aspecto integrante de los mismos. De ahí que, en un hipotético futuro robotizado, disponer de artefactos robóticos que incorporen el valor fundamental de la accesibilidad podría contribuir a mejorar la igualdad de trato y el ejercicio de los derechos humanos en tales grupos sociales, facilitando su presencia en los diferentes entornos. Hemos de tener presente, sin embargo, que este marco socio-técnico depende, a su vez, de cuáles sean “nuestras ideas sobre la inclusión” (Nussbaum, 2007), es decir, de cuál sea el apoyo social dado a los grupos vulnerables, concretado, entre otros aspectos, en el apoyo al conjunto de políticas públicas solidarias (inversión en I+D+i, medidas fiscales, etc.) que, bajo un enfoque de derechos humanos, permitan la configuración socio-técnica indicada; sin olvidar también el papel de la sociedad civil (empresas, técnicos, etc.) para alcanzar responsablemente tal configuración.

Aun cuando haya que tener en cuenta que los trabajos realizados por los empleados tecnológicos en el ámbito de la robótica se insertan en las empresas o en instituciones públicas (universidades, centros de investigación), correspondiendo a éstas la responsabilidad social corporativa (RSC) para abordar esta cuestión, cabe señalar buenas prácticas que pueden llevarse a cabo desde el ámbito ingenieril para avanzar hacia una robótica inclusiva:

- a) No discriminación de grupos sociales: el profesional tendría que evitar una práctica profesional deshumanizada (Gómez-Senent 2000, 146), producida cuando se diseñan artefactos que pudieran discriminar a personas pertenecientes a grupos estigmatizados. Es lo que podría ocurrir si no se tuviese en cuenta la accesibilidad en las innovaciones robóticas, o cuando la programación basada en IA incorpora algún tipo de sesgo. Es necesario, por el contrario, atender el amplio espectro de necesidades humanas, dado el hecho fundamental de la diversidad humana, así como tomar conciencia de la necesidad de evaluar y rendir cuentas por los productos de IA, en aplicación del principio de explicabilidad (Floridi et al., 2018; AI HLEG, 2019).
- b) Colaboración interdisciplinar: el diseño, construcción y evaluación de artefactos robóticos inclusivos exige la colaboración de los ingenieros con profesionales de otros campos (médicos, psicólogos, juristas, filósofos, sociólogos, etc.), con el fin de que los productos obtenidos puedan incorporar la complejidad necesaria para resultar adecuados a los clientes. Tal adecuación ha de responder al criterio de beneficio en la accesibilidad a los diferentes entornos, tanto como al criterio de evitación de los riesgos inherentes a dicha tecnología.
- c) Participación de grupos de interés: una investigación e innovación responsable (RRI) debería incorporar la participación de todos los agentes sociales implicados para realizar y evaluar los diseños desde sus fases más incipientes, muy especialmente los colectivos minoritarios (Sainz et al., 2014) para los que esos diseños pueden suponer una barrera o aportarles un beneficio como artefactos facilitadores. En tal caso, se ha de contar con el consentimiento informado de tales participantes
- d) Responsabilidad solidaria a través de actitudes de innovación inclusiva (Aparicio y Martínez, 2017): el trabajo ingenieril dirigido a la generación de innovaciones tecnológicas que faciliten la inclusión de grupos sociales vulnerables en diferentes entornos ha de orientarse hacia el diseño de artefactos robóticos que estén sujetos a las siguientes con-

diciones: i) tendrán que ser artefactos que incorporen características que los conviertan en accesibles, asistiendo en su uso a la persona; ii) tales artefactos han de poder facilitar la accesibilidad en los diferentes entornos en que se desenvuelve la persona (educativo, laboral, etc.), asistiéndola en aquellos funcionamientos concretos que están afectados por algún tipo de impedimento; iii) su uso habrá de resultar compatible con las características reales que tenga el entorno físico; iv) su diseño habrá de tener en cuenta la interoperabilidad con otros tipos de artefactos, dada la cada vez mayor complejidad tecnológica existente v) ha de quedar garantizada, dentro de parámetros razonables, su confiabilidad (Floridi et al., 2018), por lo que tales productos habrán de someterse a un proceso de supervisión y superarlo adecuadamente en cuanto a su robustez, para hacer frente a los riesgos inherentes a tales tecnologías (seguridad, privacidad, mantenimiento de la integridad, etc.) (AI HLEG, 2019).

Un aspecto crucial para limitar o erradicar el desfase temporal en el uso de la tecnológica por parte de personas con discapacidad lo constituye la participación de colectivos y grupos concernidos en los proyectos de innovación en el campo de la robótica interactiva, para lo cual es necesario que, de forma voluntaria e informada, estos adopten actitudes de cooperación con los investigadores de este ámbito. También corresponde a los grupos sociales concernidos la reivindicación para la implementación solidaria de entornos robotizados, siempre que estos resulten ser facilitadores y tengan protección frente a daños que puedan ser causados a las personas, a través de la exigencia de investigación pública en este campo, orientada al diseño, producción y, finalmente, a la comercialización de tales productos, incentivada con políticas fiscales que pudieran paliar la brecha robótica en grupos desfavorecidos. En tal sentido, resulta interesante que pudiera establecerse una conexión relevante entre políticas dirigidas a grupos potencialmente vulnerables y políticas de innovación, dirigida al aumento del bienestar y la justicia social. Tal conexión podría tener cierta repercusión en el conjunto de la sociedad al favorecer la construcción de un marco socio-técnico inclusivo que redundase en un mayor cumplimiento efectivo de los derechos humanos de todos los ciudadanos (Winner, 2007).

Ciertamente, al reto tecnocientífico que supone, por sí misma, la realización de artefactos robóticos inclusivos, que descansa en una investigación humanizadora, se une la complejidad social, económica y cultural que conlleva la facilitación tecnológica emergente de la inclusión social. Este es, sin duda, el gran reto de futuro para la construcción de una sociedad científico-tecnológica que pueda adoptar más elevadas cotas de justicia.

5. Conclusiones

La introducción de dispositivos tecnológicos, y de manera creciente dispositivos robóticos, en los entornos de funcionamientos condiciona y modifica la forma en la que estos se realizan. Su mediación determina el carácter de los funcionamientos mediados y la forma de llevarlos a cabo. Implica, por lo tanto, la modificación de los funcionamientos originales que se transforman en funcionamientos “mediados”. Por lo general, esta mediación implica la adaptación del discurso de los usuarios al discurso artefactual materializado en los dispositivos (Winner, 2007), lo que produce la transformación no solo del paisaje de prácticas del entorno, sino también el panorama de sus valores.

La presencia de diversos tipos de tecnologías en las prácticas que se llevan a cabo en los entornos de funcionamientos motiva su denominación como tecnologías médicas o sanitarias, tecnologías educativas, laborales, domésticas, tecnologías de la información y de la comunicación, tecnologías para la participación social, para el ocio, para la movilidad, tecnologías urbanas, etc. Mediante las prácticas que en ellos se inscriben, los entornos de funcionamientos ofrecen contextos y formas de uso particulares de estas tecnologías.

En lo que respecta a las tecnologías emergentes robóticas, basadas en aplicaciones de IA, es relevante adoptar un enfoque ético en su desarrollo, con el fin de lograr una robótica socialmente aceptable y que resulte compatible con la defensa de la dignidad humana. Se trata, en relación a los grupos sociales potencialmente vulnerables (personas con discapacidad, ancianos, niños), de asumir el discurso normativo-axiológico de documentos internacionales de derechos humanos (CDPD, CDN) como orientación ético-política para guiar la implementación de la robótica de interacción, lo cual tendrá que compatibilizarse, a su vez, con otro tipo de valores, asumidos por otros grupos sociales afectados diferentes.

Cada entorno concreto de funcionamientos que consideremos como contexto de uso de una cierta tecnología, aporta un marco axiológico que ofrece un conjunto de valores en torno al cual se articulan las prácticas y las representaciones acerca de la misma en ese entorno. Entre tales prácticas estará la que se refiere al propio uso de la tecnología en cuestión. Según sea la tipología de los distintos entornos posibles de funcionamientos, las dimensiones valorativas aplicadas a esta práctica de uso tendrán que ver con valores tales como el bienestar, la salud, la calidad de vida, la participación educativa, la identidad, el desempeño laboral, la inclusión social o la seguridad, en función de los entornos en los que se localice dicha práctica. Los entornos de funcionamientos constituyen, así mismo, un elemento clave en el estudio de la apropiación social de tecnologías, pues aportan en cada caso un marco axiológico concreto, a modo de contexto de significación de su uso.

No obstante, la falta de acceso a las tecnologías, de manera particular a las tecnologías robóticas emergentes en los entornos de funcionamientos, hace imposible la apropiación de las mismas por parte de los potenciales usuarios, lo que repercute de manera drástica en sus oportunidades de participación en la sociedad, al provocar una reducción del conjunto de sus funcionamientos posibles. Para los colectivos de personas especialmente expuestos al riesgo de verse socialmente excluidos, las consecuencias de todo desarrollo tecnológico presentan un carácter dual. Por un lado el desarrollo puede ser revolucionario en cuanto a su posibilidad de ofrecer un medio de entrada e interacción con numerosos entornos, pero por otro, ciertos desarrollos tecnológicos pueden plantear barreras difícilmente superables, cuando no se aplican a los mismos principios básicos de accesibilidad y de diseño inclusivo.

La configuración de una robótica inclusiva, en el marco de una sociedad robotizada, constituye una exigencia ético-política que abre oportunidades a las personas más vulnerables. Pero tal configuración requiere de un conjunto de buenas prácticas ingenieriles, de la cooperación, voluntaria, informada y protegida, de tales personas, así como del apoyo social a la innovación. En último término, al reto tecnológico se une la complejidad social que conlleva el reto de la inclusión; en todo caso, el objetivo, no puede olvidarse, es construir sociedades más justas.

Bibliografía

- AI HLEG (2019). *Ethics guidelines for trustworthy AI*. Bruselas: Comisión Europea <https://ec.europa.eu/digital-single-market/en/news/ethics-guidelines-trustworthy-ai?fbclid=IwAR18XjSAAX8Peu7EnqsXG15sWmWnBfl4prp8bRJwP8QUYMVOXPfCfRva6W4>
- Aparicio, M. y Martínez Navarro, E. (2017). "Accesibilidad universal: sentido normativo e implicaciones en la educación y la práctica profesional". *Revista Española de Discapacidad*, 5 (I): 25-41.
- Brynjolsson, E. y Mcfee, A. (2011). *Race Against the Machine: How the Digital Revolution is Accelerating Innovation, Driving Productivity, and Irreversibly Transforming Employment and the Economy*. Lexington, Massachusetts, Digital Frontier Press.
- Cortina, Adela (2005). *Ciudadanos del mundo. Hacia una teoría de la ciudadanía*. Madrid, Alianza Editorial.
- De Asís Roig, R. (2014). "Ethics and Robotics. A First Approach". *The Age of Human Rights Journal*, Nº 2, pp. 1-24.
- Echeverría, J. (2002). *Ciencia y Valores*. Barcelona, Destino.
- Echeverría, J. (2003). "Science, technology, and values: towards an axiological analysis of techno-scientific activity". *Technology in Society*, 25, pp. 205-215.
- Echeverría, J. (2014). *Innovation and Values: A European Perspective*, Reno, NV, University of Nevada Reno, Center of Basque Studies.
- European Group on Ethics in Science and New Technologies (EGE) (2018). *Artificial Intelligence, Robotics and 'Autonomous' Systems*. Luxembourg, Publications Office of the European Union.
- European Institute for Design and Disability (EIDD) (2004). *Stockholm Declaration*. Web available: <http://www.designforalleurope.org/Design-for-All/EIDD-Documents/Stockholm-Declaration/>
- Floridi, L. et al. (2018). *AI4People – An Ethical Framework for a Good AI Society: Opportunities, Risks, Principles, and Recommendations*, Brussels: Atomium - European Institute for Science, Media and Democracy.
- Gómez-Senent, E. (2000). "Ingeniería", en Cortina, A. y Conill, J. (dirs.). *10 palabras clave en ética de las profesiones*. Estella, Navarra, Editorial Verbo Divino.
- Goos, M. (2018). "The impact of technological progress on labour markets: policy challenges". *Oxford Review of Economic Policy*, Volume 34, Issue 3, pp. 362–375.
- Habermas, J. (2012). "El concepto de dignidad humana y la utopía realista de los derechos humanos". En *La Constitución de Europa*. Madrid, Trotta.
- Honneth, A. (2014). *El derecho de la libertad. Esbozo de una eticidad democrática*. Madrid, Katz.
- Laudan, L. (1984). *Science and Values*. Berkeley, University of California Press.
- Nussbaum, M. (2007). *Las fronteras de la justicia*. Barcelona, Paidós.
- Nussbaum, M. (2012). *Crear capacidades. Propuesta para el desarrollo humano*. Barcelona, Paidós.
- Nussbaum, M. y A. Sen (Eds.) (1993). *The Quality of Life*. New York, Oxford University Press.
- ONU (1989). *Convención sobre los Derechos del Niño*.
- ONU (2006). *Convención sobre los Derechos de las Personas con Discapacidad y Protocolo Facultativo*.
- Palacios, A. (2008). *El modelo social de la discapacidad: orígenes, caracterización y plasmación en la Convención Internacional sobre los Derechos de las Personas con Discapacidad*. Madrid, Ediciones Cinca.
- Pickering, A. (1995). *The Mangle of Practice*. Chicago, Chicago Univ. Press.
- Proctor, R. N. (1991). *Value-Free Science?* Cambridge, Cambridge Univ. Press.
- Quintanilla, M. A. (1989). *Tecnología: un enfoque filosófico*. Madrid: Fundesco.
- Rescher, N. (1999). *Razones y valores en la Era científico-tecnológica*. Barcelona, Paidós.

- Rojas Marcos, L. (2008). *Convivir. El laberinto de las relaciones de pareja, familiares y laborales*. Madrid, Aguilar.
- Romañach, J. y Lobato, M. (2005). "Functional diversity. A new term in the struggle for dignity in the diversity of the human being". Foro de Vida Independiente y Diversidad (España) <https://disability-studies.leeds.ac.uk/library/>
- Sainz, F. et al. (2014). "Involucración de personas con discapacidad en proyectos tecnológicos de I+D+i: el caso de APSIS4all". *Revista Española de Discapacidad*, 2 (2), pp. 121-144.
- Schumpeter, J. A. (1934 [1912]). *Theorie der wissenschaftlichen Entwicklung*, Berlin, Duncker & Humblot, [1912: english translation, *The Theory of Economic Development*, Boston, Harvard University Press].
- Seelman, K. D. (2001). "Science and Technology Policy. Is Disability a Missing Factor?". In Albrecht, G. L., Seelman, K. D. and Bury, M. (Eds.). *Handbook of Disability Studies*. London, Sage, pp. 663-692.
- Sen, A. (1987). "The Standard of Living", in Hawthorn, G. (Ed.). *The Standard of Living*. Cambridge, Cambridge University Press.
- Sen, A. (1998). *Inequality Reexamined*. Harvard, Harvard University Press.
- Shaw, M. y Bailey, S. (eds.) (2018). *Justice for Children and Families. A Developmental Perspective*. Cambridge, Cambridge University Press.
- Tewey, B. (1997). *Building Participatory Action Research Partnerships in Disability and Rehabilitation Research*. Washington, D C, U.S. Department of Education, National Institute on Disability and Rehabilitation Research.
- Toboso, M. (2010). "Rethinking disability in Amartya Sen's approach: ICT and equality of opportunity". *Ethics and Information Technology*, 13(2), pp. 107-118.
- Toboso, M. (2018). "Diversidad funcional: hacia un nuevo paradigma en los estudios y en las políticas sobre discapacidad". *Política y Sociedad*, Vol. 55, Núm. 3, 783-804.
- UNESCO (2017). Report of COMEST on robotics ethics.
- Winner, L. (1980). "Do Artifacts Have Politics?". *Daedalus*, vol. 109, n. 1, pp. 121-136,
- Winner, L. (2007). "Is there a right to shape technology?". *Argumentos de Razón Técnica*, nº 10, pp. 305-328.

Notas

1. Los funcionamientos son hechos efectivos de la vida personal y, por tanto, aspectos constitutivos de la manera en que la persona vive (Sen, 1987).
2. Podemos verificar esta afirmación atendiendo al caso de los así llamados "teléfonos inteligentes" (*smartphones*), como tecnología de mediación presente hoy en día en prácticamente todos los entornos: como casi todo lo que hacemos, lo hacemos ya a través de este dispositivo, parece que su uso define, incluso, lo que es valioso hacer; como si las acciones que realizamos a través de su uso tuviesen mayor valor que las que no lo necesitan. La práctica de uso del dispositivo parece definir el valor de lo que hacemos con él.
3. Esto se ve claramente en la actualidad, por ejemplo, en los casos en los que ciertas tecnologías se introducen como mediadoras en trámites y procedimientos administrativos que tradicionalmente se podían realizar solo de manera presencial.
4. INBOTS es el acrónimo del proyecto europeo de investigación que lleva por título "Inclusive Robotics for a Better Society".
5. En el reciente documento del AI HLEG (2019) ya se recoge expresamente el principio de respeto a la diversidad, así como el derecho a la accesibilidad y el diseño universal incluidos en la CDPD.