

Manifiesto 4.0: el necesario papel de la sociología en el equilibrio de la sociedad digital

Rafael Conde Melguizo

Grupo T>SIC. Universidad Politécnica de Madrid

Rosalía Rozalén Heras

Consultora de Comunicación y Social Media

Resumen

Es comúnmente aceptado que vivimos en un mundo en cambio permanente y que gran parte de la responsabilidad de este ritmo cambiante de la sociedad actual es debido a la aparición constante de nuevas tecnologías y su generalización en todos los ámbitos de la sociedad. En un mundo donde las relaciones sociales, incluso las más íntimas -como las relaciones afectivas- están cada vez más mediadas tecnológicamente defendemos la necesidad de la voz de la sociología para orientar el desarrollo tecnológico en pro del equilibrio social. La expansión de las redes sociales y las comunicaciones móviles plantean preguntas de naturaleza social: ¿Dónde y cómo están acumulados nuestros mensajes íntimos en Facebook? ¿Dónde guarda Google mis búsquedas y cómo sabe lo que me interesa? ¿De quién son las redes de comunicaciones a través de las cuales mantengo mis comunicaciones privadas? ¿A quién pertenece mi foto en una red social? Etcétera

En esta comunicación reivindicamos el papel de la sociología como ciencia necesaria para la interpretación y orientación del estudio de la tecnología. La tecnología es un producto social, pero la sociedad es a su vez un producto de las posibilidades de su tecnología.

No sólo planteamos la necesidad de una postura, sino que proponemos un manifiesto basado en cuatro puntos:

1. La tecnología debe ser gobernable por las personas. Si la tecnología media en nuestras relaciones sociales, debemos preguntarnos quien es el propietario de la tecnología que media entre nosotros y los demás.

2. La tecnología debe ser de diseño universal. Si la tendencia es que la sociedad esté mediada tecnológicamente, la exclusión tecnológica será una exclusión social.

3. La tecnología debe ser de coste humano. Por el mismo principio que el punto anterior, debe evitarse reproducir la pobreza a través de la exclusión tecnológica.

4. La tecnología debe ser sostenible. El imperativo de desarrollo del entorno tecnológico debe ser compatible con la sostenibilidad del entorno no tecnológico.

Movimientos como el software libre, el diseño para todos, etc. están comenzando a plantear estas preguntas desde dentro del mundo tecnológico. Nosotros queremos reivindicar el papel las ciencias sociales en general, y de la sociología en particular, como conocimientos necesarios para justificar la importancia de estos cuatro puntos y de pavimentar los

caminos que llevan a su cumplimiento.

Palabras clave

Tecnología, Sociedad Digital, Software Libre, Diseño para todos, Accesibilidad, Sostenibilidad

Sociedad 4.0

Esta comunicación nace con vocación de manifiesto. La tecnología ha sido vista tradicionalmente como un campo para el conocimiento científico puramente técnico (ingeniería, programación, diseño, etc), apartado de los conocimientos de las ciencias sociales o las humanidades (Sádaba, 2008). Sin embargo, esta división entre lo técnico y lo social, no responde a la realidad de un mundo donde el rápido desarrollo de las tecnologías de la información está íntimamente ligado al desarrollo de nuevas formas sociales como la sociedad red (Castells, 1997) Creemos, por tanto, que es necesario resaltar la voz de las ciencias sociales a la hora de estudiar la tecnología y las formas en que aparece y se desarrolla en sociedad.

Sabemos que no somos los primeros que hacen este planteamiento (I. Sadaba, 2008) (Cozar, 2002) (Centellés, 1994) (Latour, 2007 (v.o. 1991)) (Mumford, 1997 (v.o. 1934)) (Sánchez-Criado, 2008) y que las propuestas de las que nace este manifiesto son en su mayoría originales de otros autores. Sin embargo, con este manifiesto, si queremos ser pioneros en la tarea de organización conceptual. Nuestro trabajo ha consistido en recopilar diversas corrientes de pensamiento que plantean la necesidad de abordar el estudio, diseño y desarrollo de tecnología desde una fuerte fundamentación originaria de la ciencia social. Una vez recopiladas, comprenderlas y agruparlas en campos afines. Y, finalmente, facilitar su comprensión mediante un modelo que hemos denominado “Sociedad 4.0”.

Sociedad 4.0 es un manifiesto, marco conceptual o guía de pensamiento –como prefiera utilizarse- que quiere servir de base teórica para la fundamentación del desarrollo tecnológico en valores sociales. Como seguidores del paradigma sociotécnico, planteamos que la tecnología es sociedad solidificada. Por tanto, en la tecnología se refleja lo que la sociedad ha sido, es y será. No cabe pues el análisis frío y pretendidamente objetivo de la tecnología como meras utilidades. La tecnología acapara y reproduce valores, tendencias y pensamientos (Mumford, 1997 (v.o. 1934)) (Cleminson, 2008). Por ejemplo: Internet nace en y reproduce la sociedad red (Castells, 1997); la máquina de vapor marca el inicio de la revolución industrial y determina la organización de dicha sociedad (los obreros en torno a la fábrica, donde se encuentra la máquina), pero a su vez es posible por la sociedad misma que la inventa (el incremento de la producción como fin social); la necesidad del comercio impulsa la navegación y la navegación permite el comercio; etc.

Por ello, es necesario recuperar un papel predominante de lo social en el desarrollo tecnológico. Porque sólo la ciencia social, y especialmente la sociología, puede analizar las condiciones de posibilidad de la tecnología y las causas de su desarrollo. Desde nuestra posición como observadores y estudiosos de la tecnología desde las ciencias sociales he-

mos querido recopilar las que a nuestro juicio son las principales cuestiones en un manifiesto de cuatro puntos:

- 1.0. La tecnología debe ser gobernable
- 2.0. La tecnología debe ser diseño universal
- 3.0. La tecnología debe ser de coste humano
- 4.0. La tecnología debe ser sostenible socioeconómicamente.

Cada uno de estos epígrafes pretende ser la recopilación y superación de diferentes ramas de pensamiento que hoy debaten sobre el desarrollo tecnológico.

Tecnología gobernable. Mucho más que software libre

Una de las principales características de la sociedad de la información actual es que las tecnologías de la comunicación se están convirtiendo en mediadoras de todas las relaciones sociales. Desde movimientos globales como el 15M o Occupy Wall Street, hasta las relaciones cotidianas, las relaciones sociales se ven mediadas por las redes de comunicación digital. Las relaciones afectivas se gestionan por whatsapp, las laborales por LinkedIn y las amistades por Facebook o Tuenti. Las fotos de las vacaciones y las celebraciones familiares inundan Flickr o Instagram. Se trabaja desde casa a través de un PC o un Smartphone que posteriormente servirá para concertar una cita con los amigos. La tecnología de la información está “en medio” de todo. Y no es un medio neutral, como el cordel extendido entre dos yogures del juego infantil. Hay servidores que acumulan datos, software que lee nuestros mensajes para acompañarlos de publicidad que pudiera interesarnos, geolocalización de nuestra actividad, discos duros portátiles que permiten descargar las fotos y compartirlas en otros lugares, etc, etc. No se trata de objetos fríos que transmite nuestra información, sino de actores potencialmente activos (Tirado F., 2008). Y la socialización de las nuevas generaciones se está produciendo con una fuerte presencia de estas mediaciones (Gordo, 2006) (Espinar, 2008) (Espín, 2011) Sin embargo, no es sencillo renunciar a la mediación tecnológica. Aislarse hoy día de las redes sociales, de la telefonía móvil o del uso de internet es prácticamente un sinónimo de aislamiento social. Este fenómeno es un buen ejemplo de que queremos decir con la frase de que la tecnología es sociedad solidificada.

Ante esta disyuntiva, el paradigma más completo que quiere recuperar la gobernanza de la tecnología por las personas sin renunciar a ella es el movimiento por el software libre. El software libre centra su intento de gobernabilidad de la tecnología a partir del dominio del software por parte del usuario, sin que exista un software propietario que pertenezca únicamente a la empresa que lo desarrolle (FSF - Free Software Foundation, Inc., 2010)

Según el fundador del movimiento, Richard Stallman, el software libre se basa en cuatro principios (FSF - Free Software Foundation, 2012). Un programa es software libre si los usuarios tienen las cuatro libertades esenciales:

- o La libertad de ejecutar el programa para cualquier propósito (libertad 0).

o La libertad de estudiar cómo funciona el programa, y cambiarlo para que haga lo que usted quiera (libertad 1). El acceso al código fuente es una condición necesaria para ello.

o La libertad de redistribuir copias para ayudar a su prójimo (libertad 2).

o La libertad de distribuir copias de sus versiones modificadas a terceros (libertad 3). Esto le permite ofrecer a toda la comunidad la oportunidad de beneficiarse de las modificaciones. El acceso al código fuente es una condición necesaria para ello.

Estos principios permitirían que la persona que adquiere un software pueda utilizarlo, manipularlo como quiera y, por lo tanto, gobernar ese software para que haga estrictamente lo que él desee.

Actualmente, la idea de libertad de las tecnologías se está extendiendo más allá del acceso al código y su manipulación. Por ejemplo, se está extendiendo del software al hardware. En la actualidad ya hay movimientos y comunidades de hardware libre. Uno de los mayores ejemplos es el uso de Arduino (Oxer & Blemings, 2009) (Noble, 2009) (Banzi, 2009) (©Arduino).

Sin embargo, la tecnología es algo más que la tecnología digital de hardware y software. El manifiesto Sociedad 4.0 engloba a la filosofía tecnológica, es decir, a que la organización de las redes de comunicación que manejan esta tecnología también termine siendo gobernable. No todo el mundo tiene los conocimientos necesarios para el desarrollo tecnológico, tanto de software como de hardware, para acceder al código y manipularlo a su conveniencia. El objetivo de gobernabilidad es que no sea necesario tener esos conocimientos, no ya para desarrollar tecnología - como en el caso del software libre – sino para comprender cómo funciona y, por tanto, hacer que el usuario de esa tecnología se sienta dueño de lo que esté ocurriendo a través de ella. Que cuando sus relaciones sociales se medien a través de una tecnología comprenda qué está pasando en esa mediación y sea capaz así de gobernarla y ser él quien decida qué transmisión de datos es la que acontecerá y en qué nivel de privacidad debe producirse.

Esto, por supuesto, es una postura teórica muy complicada de desarrollar prácticamente en la actualidad, pero como los movimientos del software libre demuestran con sus actividades, no es imposible. Es perfectamente posible, pero exige revisar las formas de generación de tecnología actuales ligadas al sistema de patentes, propiedad intelectual e inversión privada. También puede plantearse en nuestros sistemas educativos una revisión de las capacidades básicas. En un mundo donde la tecnología media las relaciones sociales, adquirir los conocimientos básicos para gobernar esta mediación podrían considerarse capacidades tan básicas como las matemáticas y el dominio de lenguaje.

Modelos productivos, legislación de patentes, sistemas educativos, etc...Estos son debates para la ciencia social, motivo por el que defendemos que la sociología debe tener un papel protagonista en la gobernabilidad de la tecnología.

Diseño universal. Mucho más accesibilidad

Debido a la rápida expansión de las nuevas tecnologías de la información y la comunicación, así como al desarrollo de los contenidos digitales, ha habido un fenómeno social nuevo que ha aparecido en la sociedad. Son las conocidas brechas digitales.

La brecha digital es un fenómeno que se produce cuando una o varias partes de la población tienen un manejo menor de la tecnología que otras y, por lo tanto, se quedan fuera de fuentes de información o de herramientas que dan una ventaja a quienes sí las utilizan. El concepto de brecha digital se ha usado en muchas ocasiones, fundamentalmente relacionándolo con la edad. Esto es, la brecha digital que se produce entre las poblaciones jóvenes o adolescentes digitales (Espín, 2011) (Méndez, 2011), que ya crecen con el uso de estas tecnologías de forma natural, con respecto a los que son conocido como colonos digitales, que son los que llegan después de haberse educado en otras tecnologías o incluso aquellos que no utilizan ninguna. Sin embargo, la brecha digital existe en múltiples esferas. Es importante comprender que las brechas tienen su origen en el ámbito social y no tecnológico. Frente a lo que pudiera parecer, por intuición o por sentido común, no es la tecnología la que produce una brecha, el motivo es siempre social. La brecha digital se produce allí donde antes había una brecha social, la reproduce y la amplía. La metáfora de las sombras chinescas expuesta por Domingo Comas Arnau (Comas, 2011) es muy útil. Nos cuenta una historia donde vemos las sombras, pero no somos capaces de ver lo que hay detrás de las sombras, que son las manos que de verdad generan la historia. Es decir, vemos la brecha en el uso de Internet pero no vemos que lo que hay detrás son diferentes alfabetizaciones y situaciones sociales, que tienen una génesis social.

Las brechas digitales se producen siempre en los lugares donde hay una brecha social. Por ejemplo, una brecha social de recursos económicos que deja fuera de avances tecnológicos a la población más pobre; una brecha social de alfabetización que deja fuera a una población con menos conocimientos respecto a otros; o la brecha social de la accesibilidad a tecnologías que deja fuera a personas con discapacidades o diversidades funcionales varias que les impiden el uso de la tecnología, que está diseñada para las personas sin discapacidades. Frente a esta situación existe la corriente del diseño para todos, impulsada principalmente por las asociaciones de la discapacidad, que intentan hacer ver que la exclusión de la tecnología y de los espacios no se produce porque las personas tengan deficiencias que les impidan hacer un uso correcto de la tecnología sino porque la tecnología está diseñada de forma excluyente (Valero, 2011). Por ello, reivindican el diseño para todos, definido en la Ley 51/2003 como “La actividad por la que se convive o proyecta, desde el origen, y siempre que ello sea posible, entornos, procesos, bienes, productos, servicios, objetos, instrumentos, dispositivos o herramientas, de tal forma que puedan ser utilizados por todas las personas, en la mayor extensión posible” (Ley 51/2003 , 2003).

El diseño para todos es más que accesibilidad (Rodríguez-Porrero, 2008). No consiste en recoger las tecnologías existentes y adaptarlas a las necesidades de la población que queda fuera del uso de las mismas, sino que desde el momento en el que se empieza a

diseñar una tecnología se piensa en la accesibilidad a la misma como una variable necesaria igual que otras, como la eficiencia, el consumo de recursos, el coste, etc. Este concepto es aplicable a la visión de la empresa, como ha mostrado Gregg C. Vanderheiden del Trade Research Development Center definiendo el diseño universal como: “el proceso de creación de productos (dispositivos, entornos, sistemas y procesos) que son utilizables por las personas con el rango más amplio posible de habilidades dentro del rango más amplio posible de situaciones (entornos, condiciones y circunstancias) conforme a la práctica comercial” (Vanderheiden, 1996)

Es imprescindible que el diseño para todos esté en la primera línea del desarrollo tecnológico, puesto que si no, la tecnología no solo no ayudará a resolver problemas sociales sino que los agravará creando unas brechas y agrandando otras. Dónde están esas brechas, por qué se producen y qué necesidades tienen las poblaciones para cerrarlas es un trabajo que corresponde a la ciencia social y debe ser otro de los pilares sobre los que se planifique el desarrollo de tecnología.

Tecnología de coste humano. Mucho más que bajo coste

El desarrollo de tecnologías de bajo coste se ofrece en múltiples ocasiones como solución a los problemas reflejados en los dos puntos que ya hemos expuesto anteriormente. Por ejemplo, aunque el software libre no quiere decir necesariamente gratuito (ésta es una confusión habitual al ser en inglés la nomenclatura igual - free software tanto para software libre como gratuito-), normalmente sí que se presenta como una solución de bajo coste para quienes no pueden hacer frente al pago de programas patentados. También se apunta como una forma de conseguir software sobre el que desarrollar soluciones más baratas y de un coste inferior al de las patentes tradicionales. Este no es un debate reservado al software, sino que se encuentra presente en torno a todo el mundo de las patentes. Por ejemplo, en el debate entre las patentes farmacéuticas y el derecho a la salud en los países del tercer mundo (Conde, 2006) (Agencia Nacional de Vigilancia Sanitaria Brasil, 2002) (Diario Crítico, 2012)

En el caso del diseño para todos, las tecnologías de bajo coste se ofrecen como una fórmula para cerrar brechas (CRMF, 2012). Sin embargo, para que esto sea así, se debe llamar la atención sobre cómo se consigue el bajo coste.

Si seguimos únicamente la idea de coste productivo, podemos encontrarnos con que el bajo coste monetario se esté cargado sobre las espaldas de otros costes del desarrollo humano. Por ejemplo, externalizando la producción de la tecnología a países en vías de desarrollo donde las condiciones laborales son peores. De esa manera, conseguiremos tecnología de bajo coste para los países desarrollados o incluso los subdesarrollados porque los que están asumiendo el resto del coste son los trabajadores renunciando a unos derechos equiparables a los de la clase trabajadora en los países del primer mundo. Por ello, creemos que debe hablarse de tecnología de coste humano. Una tecnología que no se rija por los principios de maximización del beneficio y, en consecuencia, frente a las patentes, proponga licencias que permitan el desarrollo de tecnologías con costes accesibles para el

conjunto de la población, pero que a la vez no generen nuevas brechas desplazando el coste a otros lugares del planeta o de la cadena productiva.

La organización del sistema productivo, el análisis y crítica del sistema económico mundial, etc., son objeto de estudio de las ciencias sociales. Si queremos una tecnología de coste humano, debemos reservar un espacio a la sociología, la economía, etc., en el desarrollo tecnológico.

Tecnología sostenible socioeconómicamente. Mucho más que energía

El último punto del manifiesto se refiere a la necesidad de que la tecnología desarrollada sea sostenible. Desde el Informe Brundtland desarrollado por Naciones Unidas en 1987 (Brundtland, 1987), la sostenibilidad es un concepto que normalmente se relaciona con la sostenibilidad ambiental y más concretamente con la sostenibilidad energética o de generación de residuos. Este informe fue elaborado por distintas naciones en 1987 para la ONU, por una comisión encabezada por la doctora Gro Harlem Brundtland y en él se utilizó por primera vez el término desarrollo sostenible (o desarrollo sustentable), definido como aquel que satisface las necesidades del presente sin comprometer las necesidades de las futuras generaciones. Es decir, que la tecnología que se desarrolle debe tener en cuenta que no puede producirse un crecimiento ilimitado en la producción estando en un planeta de recursos limitados. Por ejemplo, si la tecnología depende de recursos como los combustibles fósiles, llegará un momento en que dejará de ser operativa, por lo tanto, debe desarrollarse de manera que pueda funcionar con otras fuentes de energía. Otro ejemplo es si la tecnología que se desarrolla genera una cantidad de residuos que es imposible reciclar de forma sostenible, al final tendrá que dejar de producirse cuando los problemas sean mayores que las ventajas.

Desde la Conferencia de las Naciones Unidas sobre el Medio Ambiente y el Desarrollo (CNUMAD), conocida como la Cumbre de la Tierra de Río de Janeiro, en 1992, al concepto de sostenibilidad se le añade una idea más que es la de la sostenibilidad social o política (General Assembly, 1992). Esto significa que para que algo sea realmente sostenible es necesario que además de estar pensado en términos de sostenibilidad energética, de residuos o producción debe estarlo también en términos sociales. Podemos citar como ejemplo los principios 5º y 25º de la Declaración de Río sobre el Medio Ambiente y el Desarrollo (General Assembly, 1992):

o Principio 5º “Todos los Estados y todas las personas deberán cooperar en la tarea esencial de erradicar la pobreza como requisito indispensable del desarrollo sostenible, a fin de reducir las disparidades en los niveles de vida y responder mejor a las necesidades de la mayoría de los pueblos del mundo”.

o Principio 25º “La paz, el desarrollo y la protección del medio ambiente son interdependientes e inseparables”

¿Qué papel ocupa la tecnología en el desarrollo sostenible, tanto ambiental, como

social? En el momento en que dejamos de observar la tecnología como un fenómeno neutro y asumimos que la tecnología es sociedad solidificada, hemos de sugerir “las tecnologías tienen política” (Aibar, 2002) Aibar, en “Cultura tecnológica” (Aibar, 2002) ejemplifica este presupuesto explicando la diferencia entre la energía nuclear y la energía solar. No se puede medir solo la sostenibilidad de ambas en función de los residuos que produce cada una, sino también del impacto social que tienen. La tecnología nuclear necesita una fuerte inversión de capital que se focaliza en una única central y desde ahí distribuye energía al resto del entorno. Por el contrario, la energía solar puede producirse con pequeñas inversiones de mucha gente que sitúe paneles en sus casas, lo que descentraliza la inversión y la gobernabilidad de la producción eléctrica. Esto hace que una solución como la energía solar sea más sostenible en el tiempo, pues representa los intereses de muchas más personas y, por extensión, del colectivo.

No se debe olvidar esta trascendencia política del desarrollo tecnológico. La política de las tecnologías, la sostenibilidad social, etc., son terrenos donde la ciencia social debe pronunciarse, motivos por los que de nuevo reivindicamos el papel de la sociología como ciencia imprescindible para el desarrollo tecnológico sostenible.

Conclusiones

La tecnología no es un hecho neutro reservado al conocimiento técnico. La tecnología se gesta en la sociedad y constituye una condición de posibilidad para la evolución social. En otras palabras, es un producto social que a la vez produce sociedad.

Para comprender este fenómeno nos hemos situado en el paradigma sociotécnico y hemos defendido la metáfora de que la tecnología es sociedad solidificada. Y si es sociedad, es parte del objeto de estudio de las ciencias sociales y, especialmente, de la sociología. De aquí surge la cuestión, ¿qué tiene que decir la sociología sobre la tecnología? Para responder a esta pregunta hemos recopilado múltiples posiciones teóricas y debates que están hoy desarrollándose en la sociedad. Los hemos analizado y los hemos agrupado en cuatro grandes puntos: gobernabilidad, diseño universal, coste humano y sostenibilidad.

Como producto de este trabajo hemos elaborado el manifiesto Sociedad 4.0 que hemos presentado en esta comunicación. Es un manifiesto de preguntas y cuestiones que, desde la humildad, ofrecemos como punto de partida para el estudio de la tecnología por parte de las ciencias sociales. Y lo hacemos así, porque creemos que el papel de la ciencia social en un mundo cada vez más mediado por la tecnología es imprescindible. Estamos convencidos de que la sociología, lejos de verse desplazada por la marea de conocimientos técnicos, será la ciencia central para la reflexión y el autoconocimiento de la sociedad tecnológica del futuro.

Bibliografía

©Arduino. (s.f.). Arduino. Recuperado el 25 de 09 de 2012, de <http://www.arduino.cc/es/>

Agencia Nacional de Vigilancia Sanitaria Brasil. (2002), "Política de medicamentos genéricos en Brasil". *I Congreso Argentino-Brasileño de medicamentos genéricos*. Buenos Aires.

AIBAR, E. (2002), *Cultura tecnológica*, en J. De Cozar, *Tecnología, civilización y barbarie* (págs. 37-65). Barcelona, Anthropos.

BANZI, M. (2009), *Getting Started with Arduino*, Make Books.

BRUNDTLAND, G. H. (1987), *Our Common Future*, Brundtland Report. NU.

CASTELLS, M. (1997), *La era de la información*. (Vols. 1 - La sociedad red). Madrid, Alianza.

CENTELLÉS, F. (1994), *Sociotecnología*. Toledo, Azacanes.

CLEMINSON, R. &. (2008), "Relaciones tecnosexuales: de los molinos medievales a las páginas de encuentros" en &. A. I. Sadaba, *Cultura digital y movimientos sociales* (pág. 42). Madrid: Catarata.

COMAS, D. (2011), "La sociedad española y el proceso de digitalización: ¿Por qué tratamos de confundir a los/las adolescentes?" En M. Espín, *Adolescentes digitales* (págs. 37-62). Madrid: Revista Estudios de Juventud 92 - INJUVE.

CONDE, R. (20 de 02 de 2006), *Las bacterias no saben de economía*. Diagonal (22).

COZAR, J. M. (2002), *Tecnología, civilización y barbarie*. Barcelona, Anthropos.

CRMF. (2012), *Congreso de Tecnologías de Bajo Coste*. Albacete: Centro de Recuperación de Personas con Discapacidad Física de Albacete.

DIARIO CRÍTICO (13 de 03 de 2012), "India planta cara a Bayer: permite fabricar un medicamento como genérico". *Diario Crítico*, págs. <http://www.diariocritico.com/nacional/farmaceuticas/medicamentos-genericos/408910>.

ESPÍN, M. (2011), "Adolescentes digitales". Madrid, *Revista Estudios de Juventud* 92 - INJUVE.

ESPINAR, E. &. (2008), "Jóvenes conectados. Las experiencias de los jóvenes con las nuevas tecnologías". *Revista Española de Sociología*, 109-122.

FSF - Free Software Foundation. (25 de 09 de 2012). www.gnu.org. Recuperado el 2012, de FSF - Free Software Foundation: <http://www.gnu.org/philosophy/free-sw.es.html>

FSF - Free Software Foundation, Inc. (2010). www.gnu.org. Recuperado el 25 de 09 de 2012, de Free Software Foundation: <http://www.gnu.org/gnu/manifesto.es.html>

GENERAL ASSEMBLY, U. (1992), *Rio Declaration on Environment and Development*. Río de Janeiro: UN.

GORDO, A. (2006), *Jóvenes y cultura messenger*. Madrid, Injuve.

LATOURETTE, B. (2007 (v.o. 1991)), *Nunca fuimos modernos. Ensayo de antropología simétrica*. Madrid, Siglo XXI.

Ley 51/2003 . (2003). Ley 51/2003, de 2 de diciembre, de igualdad de oportunidades, no discriminación y accesibilidad universal de las personas con discapacidad .

MÉNDEZ, S. R. (2011), "Consecuencias futuras del despertar de una generación de adolescentes digitales. Escenarios posibles", en M. Espín, *Adolescentes digitales* (págs. 11-36). Madrid: Revista Estudios de Juventud 92 - INJUVE.

MUMFORD, L. (1997 (v.o. 1934)), *Técnica y civilización*. Madrid, Alianza.

NOBLE, J. (2009), *Programming Interactivity: A Designer's Guide to Processing, Arduino, and openFrameworks*. O'Reilly Media.

OXER, J., & Blemings, H. (2009), *Practical Arduino: Cool Projects for Open Source Hardware*. Apress.

RODRIGUEZ-PORRERO, C. (2008), *Diseño para todos*. Madrid, CEAPAT-IMSERSO.

SADABA, I. & A. (2008), *Cultura digital y movimientos sociales* . Madrid, Catarata.

____ (2008), "La tecnología es política por otros medios", en & A. I. Sádaba, *Cultura digital y movimientos sociales* (págs. 9-22). Madrid: Catarata.

SÁNCHEZ-CRIADO, T. (2008), *Tecnogénesis*. Madrid, AIBR.

TIRADO F., D. M. (2008), "Asociaciones heterógenas y actantes: el giro post-social de la teoría del actor-red", en T. S. Criado, *Tecnogénesis. La construcción técnica de las ecologías humanas*. Madrid, AIBR.

VALERO, M. V. (2011), *Investigación sobre las tecnologías de la sociedad de la información para todos*. Madrid, CENTAC.

VANDERHEIDEN, G. C. (1996), *Universal design. What It is and What It isn't*. Trade R&D. University of Wisconsin-Madison.