



Universitat Autònoma de Barcelona

ADVERTIMENT. L'accés als continguts d'aquesta tesi queda condicionat a l'acceptació de les condicions d'ús establertes per la següent llicència Creative Commons:  http://cat.creativecommons.org/?page_id=184

ADVERTENCIA. El acceso a los contenidos de esta tesis queda condicionado a la aceptación de las condiciones de uso establecidas por la siguiente licencia Creative Commons:  <http://es.creativecommons.org/blog/licencias/>

WARNING. The access to the contents of this doctoral thesis it is limited to the acceptance of the use conditions set by the following Creative Commons license:  <https://creativecommons.org/licenses/?lang=en>

La participación en proyectos de desarrollo tecnológico en la sociedad del conocimiento: estudio de caso de un robot social

Rodrigo de Oliveira Machado
Universitat Autònoma de Barcelona

Tesis doctoral dirigida por:
Miquel Argemí i Domènech



Bellaterra, 2018

Tesis doctoral

La participación en proyectos de desarrollo tecnológico en
la sociedad del conocimiento: estudio de caso de un robot
social

Escrita por

Rodrigo de Oliveira Machado

Firma autor

Dirigida por

MIQUEL ARGEMÍ i DOMÈNECH

Firma del director

**Programa de Doctorat en Persona
i Societat en el Món Contemporani.
Departament de Psicologia Social
Universitat Autònoma de Barcelona**

Bellaterra, 2018

Agradecimientos

Esta tesis solo fue posible debido a la beca ofrecida por la Capes, así que el agradecimiento especial es destinado no solo a la institución que propicio los estudios aquí presentados como al pueblo de Brasil que lo financio.

Es indispensable también agradecer a mi familia por el apoyo. Especialmente a mi padre y madre por el esfuerzo que han realizado para que pudiera seguir mis estudios. A mi hermano y hermana por el amor incondicional y fuerza en los momentos de angustia.

Finalmente al profesor Miquel Domènech por la ayuda en estos cuatro años y su dedicación para que fuera posible realizar el trabajo aquí presentado.

Resumen

Esta tesis se basa en las relaciones establecidas en la sociedad del conocimiento entre expertos y no expertos, en las que las decisiones de aspectos importantes de la vida común prevalecen sobre una parte de la sociedad que corresponde a los representantes del campo de la política y del conocimiento. La disparidad en las relaciones de poder entre estos dos grupos, tanto expertos como no expertos, nos lleva a considerar el desarrollo de formas participativas como el diseño participativo. En este sentido, la tesis se incorpora a esta línea de pensamiento y a través de un proyecto participativo con un grupo de ingenieros y con niños de seis y doce años de una escuela de la ciudad de Barcelona se desarrolló una propuesta participativa con la intención de producir el prototipo de robo a un hospital infantil. Esta propuesta se basó en la construcción del proyecto desde la perspectiva de los estudios de ciencia, tecnología y sociedad y la teoría de la red de actores, así como en una contribución teórica y metodológica de la psicología social y comunitaria. La parte empírica de la tesis se compone de tres estudios que buscan entender el fenómeno de la participación desde una perspectiva política, por lo que el primer estudio buscó mapear los principales conceptos que vinculan el campo del diseño con la participación. El segundo trabajo empírico fue entrevistas semiestructuradas con profesionales, grupos de activistas y otras categorías relacionadas con el campo del diseño y la participación. El tercer estudio empírico es una etnografía que acompañó todo el proceso de creación y realización de la propuesta participativa con la escuela. Los tres estudios conjuntos tenían por objeto analizar qué factores facilitan y dificultan la realización de procesos participativos entre expertos y no expertos en la sociedad del conocimiento. Los resultados indican que la dificultad de diálogo entre expertos y no expertos está marcada por diferentes elementos, siendo los principales los de las diferentes culturas del conocimiento, la comunicación y el marketing. Desde una lógica de mercado, se impide que la participación asuma una característica de empoderamiento de la población que participa.

Abstract

This thesis is based on the relations established in the knowledge society between experts and non-experts, in which the decisions of important aspects of common life prevail over only a part of society that corresponds to representatives of the field of politics and knowledge. The disparity in the power relations between these two groups, both experts and non-experts, leads us to consider the development of participatory forms such as participatory design. In this sense the thesis is incorporated into this line of thinking and through a participatory project with a group of engineers and with children of six and twelve years of a school in the city of Barcelona a participatory proposal was developed with the intention of producing the prototype of theft to a children's hospital. This proposal was based on the construction of the project according to the perspective of the studies of science, technology and society and the actor network theory, as well as a theoretical and methodological contribution of social and community psychology. The empirical part of the thesis is composed of three studies that seek to understand the phenomenon of participation from a political perspective, so the first study sought to map the main concepts that link the field of design to participation. The second empirical work was semi-structured interviews with professionals, groups of activists and other categories that were related to the field of design and participation. The third empirical study is an ethnography that accompanied the whole process of creation and realization of the participatory proposal with the school. The three joint studies aimed to analyze which factors facilitate and hinder the realization of participatory processes between experts and non-experts within the knowledge society. The results indicate that the difficulty of dialogue between experts and non-experts is marked by different elements, the main ones being those of the different cultures of knowledge, communicational and marketing. From a market logic, participation is prevented from assuming a characteristic of empowerment of the population that participates.

Sumario

Resumen	VII
Abstract	IX
Sumario	10
Listado de figuras	12
Listado de fotos	13
Listado de gráficos	14
Prefacio.....	15
Introducción	19
1. Marco teórico.....	27
1.1. La participación vista desde un enfoque psicosocial	29
1.1.1. Psicología Social Crítica y de la Liberación	30
1.1.2. La Psicología Comunitaria	31
1.1.3. La investigación acción participativa	33
1.1.4. Enriqueciendo la perspectiva psicosocial	35
1.2 La participación en el marco de los STS.....	37
1.2.1. La expertización de la sociedad	38
1.2.2. El giro participativo	41
1.2.3. Las relaciones entre expertos y legos	44
1.3 La participación en el campo del diseño.....	46
1.3.1 Diseño participativo.....	49
1.3.2 Co-diseño.....	55
1.3.3 Design Thinking.....	58
1.3.4 ¿Quién participa?	62
1.3.5 La confluencia de los STS con el campo del diseño: El papel de la ANT	66
1.4. Tecnología y cuidado	75
1.4.1. Ética del cuidado	77
1.4.2. Robots sociales de cuidado.....	81
2. Metodología.....	87
2.1. Objetivos	88
2.2. Procedimientos metodológicos	89
2.2.1. Estudio bibliométrico y de redes.....	90
2.2.2. La entrevista semi-estructurada	91
2.2.3. Etnografía	94
3. Estudio bibliométrico	97
3.1. Resultados y discusión	100
3.1.1. Tipo de documento y fuentes	100
3.1.2. Productividad anual	101
3.1.3. Países más productivos	102
3.1.4. Áreas de investigación.....	104
3.1.5. Países.....	106
3.1.6. Análisis de palabras clave.....	107

3.2. Comentarios finales al estudio bibliométrico	111
4. Diseño y participación: la visión de los expertos	112
4.1. Definición del campo del diseño participativo.....	116
4.2. El valor de la participación	118
4.3. Espacios de participación	120
4.4. Dificultades en la implementación de proyectos participativos	122
5. Ensayo de diseño participativo de un robot para niños hospitalizados.....	126
5.1. Preparación del proceso.....	127
5.2. El proceso participativo en el colegio.....	134
5.2.1. Aspectos generales del proceso.....	134
5.2.2. La dinámica participativa en la clase de primer grado.....	137
5.2.3. La dinámica participativa con la clase de sexto grado	157
6. Discusión	178
6.1. Definiendo la participación	179
6.2. Aspectos relevantes en el entramado participativo.....	182
6.2.1. El contexto escolar	184
6.2.2. Los aspectos económicos en los procesos participativos	186
6.2.3. La materialidad de los procesos participativos y sus traducciones.....	189
6.2.4. Las relaciones entre expertos y legos	191
6.2.5. Trabajar colaborativamente desde culturas científicas diferentes	195
6.2.6. La dimensión ética.....	198
6.3. Algunas lecciones del proceso	202
6.3.1. La participación y su infraestructuración	202
6.3.2. Los niños y niñas tienen que cosas que decir.....	204
6.3.3. Una mirada política a la participación.....	207
6.4. El papel del investigador	212
7. Conclusiones.....	217
8. Referencias.....	227

Listado de figuras

Figura 1. Modelo de Design Thinking desarrollado en Stanford.....	62
Figura 2. Red de países (palabras clave agregadas).....	107
Figura 3. Red de co-ocurrencia de palabras clave (palabras clave agregadas).....	108
Figura 4. Flyer de la exposición Diseño para Vivir.....	114
Figura 5. Representación del proceso seguido en esta investigación.....	115
Figura 6. Fases del diseño desarrollado con las dos clases.....	137
Figura 7. Características de los robots (alumnos del primer grado).....	147
Figura 8. Características de los robots (alumnos del sexto grado).....	176
Figura 9. Red de actantes en el proyecto de diseño participativo.....	183

Listado de fotos

Foto 1. Fases del design thinking en el colegio.....	130
Foto 2. Brainstorming con equipo de ingenieros y profesionales de la salud.....	131
Foto 3. Actividad para empatizar con los niños y niñas hospitalizadas.....	141
Foto 4. Foto dibujo de niño clase 1A.....	142
Foto 5. Dibujo del Robot Batman.....	143
Foto 6. Role play del cuidado entre niños de la clase 1A.....	144
Foto 7. Robot Mamá y los niños que cuida.....	149
Foto 8. Dibujo del Robot Tortuga por alumno de la clase 1A.....	150
Foto 9. Prototipo del Robot Tortuga desarrollado por el equipo de ingenieros.....	150
Foto 10. Montaje Legos Mindstorm con alumnos clase 1A.....	152
Foto 11. Dibujo del Robot Oso Suave.....	153
Foto 12. Robot Oso Suave con Legos Mindstorm.....	153
Foto 13. Grupo de niños y niña presentando dibujo del Robot Piedra (editada).....	155
Foto 14. Robot Piedra hecho con Legos Mindstorm.....	156
Foto 15. Alumnos con tablets en la clase 6A.....	159
Foto 16. Ejercicio de empatía con alumna de la clase 6ª (editada).....	161
Foto 17. Presentación de los resultados del proceso de empatía.....	163
Foto 18. Storyboard de grupo de niños de la clase 6A.....	164
Foto 19. Storyboard de grupo de niños de la clase 6A.....	165
Foto 20. Problema central y propuestas de resolución.....	167
Foto 21. Interacción entre alumnos e ingeniero.....	169
Foto 22 Robot Búho con idea de pantalla táctil.....	171
Foto 23. Actividad final del proceso de prototipaje.....	173
Foto 24. Mano hidráulica hecha por alumnas de la clase 6A.....	175

Listado de gráficos

Gráfico 1. Productividad anual	102
Gráfico 2. Los 20 países con más publicaciones (palabras clave agregadas).....	103
Gráfico 3. Densidad de publicaciones de cada concepto por país.....	103
Gráfico 4. Áreas de investigación de las publicaciones	105
Gráfico 5. Conceptos por área de concentración del WOS.....	106

Prefacio

¿Dónde empieza una tesis? Esa pregunta nos puede llevar directamente a un problema de investigación como la respuesta más plausible. Quizá sea esa la elegida por muchos orientadores, pero en realidad definir donde está el comienzo y el final siempre es una tarea simbólica complicada. Este primer apartado introductorio, además de intentar cumplir con las características comunes al respecto, tratará de responder al lector, y al propio autor, acerca de cuáles fueron los caminos que llevaron a la existencia de la tesis y en qué circunstancias fue escrita.

Buscando contestar esa pregunta inicial, será necesario volver a ver algunos conceptos, autores y preguntas que ya estaban presentes antes de empezar la tesis y que, durante los últimos 4 años, se fueron transformando y mezclando con otras cuestiones, dando lugar a este resultado parcial, todavía no definitivo, en el formato de la tesis presentada. Dicho esto, en las próximas páginas de esta sección el lector visualizará algunos de los ejes que le auxiliarán en la comprensión de los capítulos posteriores, no tanto por la complejidad del material escrito, como por la diversidad de formatos y formas de escritura con la que se encontrará.

Con la intención de facilitar la organización del pensamiento, los ejes están descritos de manera separada, aunque es imprescindible resaltar que esas linealidades no siempre estaban presentes y que los procesos muchas veces se encontraban en interacción de forma continua.

Las voces

Una primera explicación necesaria tiene que ver con el formato de las voces que se van a encontrar a lo largo del texto, pues no siempre se hablará en la misma persona, dándose una superposición entre yo, nosotros y un pronombre más impersonal que se aproxima a la “escrita científica”. La elección de este estilo narrativo no es nada más que un reflejo de la forma de pensar y la convicción de que al escribir un texto se entra por un camino que conduce a una experiencia

polifónica, en la que una diversidad de voces pide protagonismo de acuerdo con cada instante en el que se escribe.

Algunos conceptos que ya estuvieron presentes importante durante la realización de mi máster salen al encuentro de esa convicción; *multivoicedness*, polifonía, dialogicidad... Ideas que vienen de una tradición rusa de la filosofía del lenguaje y que nos ayudan a comprender que la construcción de una narrativa surge de la interacción de las diversas voces que componen nuestra identidad. Además de explicitar la base sobre cual se construye esa tesis, el uso de estos términos encontrarán su correspondencia en diferentes momentos de la tesis en los que la influencia de la obra de Mikail Bakhtin se pone de manifiesto.

El pasado

Además de Bakhtin otros autores como Vygotsky, William James, Valsiner o Hermans, emparentados con el campo de la Psicología Cultural, han sido relevantes en mi formación académica y asoman, a veces de manera sutil, en las páginas de esta tesis. Durante el máster fueron autores que guiaron mi trayecto de interrogación acerca de la interacción entre el Yo y el Otro presente en cada uno de nosotros. En ese momento estuve estudiando cómo los jóvenes que dibujaban grafitis en las paredes de la ciudad se relacionaban con la ciudad y qué expresiones estaban inscritas en el acto de pintar. El análisis del fenómeno desde una perspectiva del *self* dialógico trataba de discernir cuáles eran las voces que interactúan en ese caso. Así, si bien puede decirse que una parte del problema, al menos desde un punto de vista epistemológico, estaba respondido, aparecieron nuevos interrogantes y las respuestas teóricas ofrecidas por los conceptos de la Psicología Cultural no eran suficientes para cubrir la amplitud del fenómeno estudiado. En este sentido, el papel de la ciudad, como mero escenario de la práctica del grafiti se veía cuestionado y se configuraba ante mí un nuevo ente dotado de agencia y con capacidad para condicionar el curso de los acontecimientos.

Este interés por la agencia de los objetos y su importancia para comprender los fenómenos relacionados con el orden social fue el disparador de la aproximación teórica al campo de los Estudios de la Ciencia y la Tecnología (STS, según sus

siglas en inglés). Por otro lado, el interés por la temática de la participación influyó en la búsqueda de programas de posgrado que me dieran la oportunidad de trabajar dentro de esa interfaz, lo que me llevó hasta el grupo de investigación coordinado por el profesor Miquel Domènech.

El cambio continuo

La intención de trabajar con la temática de la participación en el entorno tecnológico y desde los STS generó nuevos desafíos teóricos, especialmente la apropiación de los conceptos oriundos del área. En el libro “Ciencia en acción: Cómo seguir los científicos y los Ingenieros a través de la sociedad” Latour comenta la dificultad de entrar en un campo distinto después de realizar sus estudios en un contexto completamente diferente y esa fue una de las características de mi trabajo. El cambio de una investigación realizada en la calle, caminando con jóvenes sobre los que pesaban toda una serie de prejuicios, a otra realizada en un colegio de clase media-alta de un país europeo, ha marcado una importante diferencia en la forma de adaptarme al lenguaje y de actuar.

Otro punto de extrema relevancia durante el campo y la escritura de la tesis fue los idiomas con que tuve contacto. En el proceso de investigación al menos 4 idiomas entraron en escena con regularidad: catalán, castellano, inglés y portugués. Este combinado de idiomas ha hecho que la comunicación fuera un desafío más, pero, al mismo tiempo, abrió las puertas a la comprensión entre personas de distintos lugares de procedencia. Reconocer al otro como más cercano o lejano también pasa por el dominio que este tiene del idioma materno de aquel que habla. No hay como averiguar cuáles fueron y la profundidad de los impactos de la falta de dominio del catalán por mi parte, aunque ciertamente estuvo presente al largo de toda mi trayectoria de investigación, ya sea en mi comunicación con los participantes del estudio o con los colegas de departamento.

El idioma aparece también como protagonista en la fase de redacción de la tesis, pues, aunque el castellano sea el idioma con el cual más estuve en contacto en los últimos cuatro años, sin duda, escribir el mismo ha supuesto una dificultad añadida a las habituales en todo proceso de escritura. Evidentemente los ojos

de los profesionales de la revisión ajustaron en mucho el texto final, pero quede clara, tanto para él que escribe como para los lectores, la complejidad de escribir una tesis con palabras que no están ahí desde los primeros años.

El contenido

Definir cuál es el campo en el que cabe situar la tesis no es una tarea fácil. Puede incluso que, dado que el camino seguido tiene que ver con los STS, y más concretamente con un intento de profundizar en la perspectiva de la Teoría del Actor-Red (ANT, según sus siglas en inglés), tenga difícil encaje en una sola área de conocimiento o que, incluso, alguna no la reconozca como propia. El objetivo de poner en evidencia el papel de los artefactos no humanos, así como las relaciones micro que se establecen entre los elementos de una red, se reveló como un desafío para una mente acostumbrada a trabajar con categorías y conceptos del campo de la Psicología Social.

Introducción

Vivir en el mundo en que vivimos, ciertamente, no es más fácil o difícil que hacerlo en el de nuestros antepasados. Es demasiado complicado inferir acerca de algo como la calidad de vida, que al final tiene mucha relación con aspectos específicos de cada uno. Sin embargo, es innegable que hoy vivimos más tiempo que otras generaciones, algunas de ellas no tan lejanas temporalmente de nosotros. Las razones que explican la longevidad de la que algunos pueden disfrutar, en un mundo marcado por profundas diferencias de todo tipo, tienen que ver con los avances graduales en los cuidados sanitarios, medicinas, alimentación y otros ámbitos de la vida que actúan a corto y largo plazo.

En cualquiera de los ejemplos que tomemos, es evidente que la humanidad ha experimentado un avance tecnológico importante que ha posibilitado una forma de estar en el mundo muy particular que hoy tenemos en gran parte naturalizada. Pero las tecnologías no sólo hacen más fácil nuestra vida, también proponen formas de estar en el mundo, de tal manera que analizar las tecnologías nos permite, también, conocer cómo se organizan las relaciones sociales en determinada sociedad y momento histórico.

Centrando nuestro análisis en el período histórico que vivimos, se puede constatar que las tecnologías de alta complejidad ocupan cada vez más protagonismo en la vida de las personas, abarcando ámbitos que van desde el mundo del trabajo hasta las formas de comunicación. Ello ha dado lugar a nuevas formas de relacionarse, nuevos artefactos que nos interpelan. Algunas tecnologías se hacen cargo de tareas que antes necesitaban de la presencia humana, al mismo tiempo que se crean otros campos de actuación para los humanos. Definir esas tecnologías como malas o buenas resulta vano y estéril. Sin embargo, indagar acerca de los efectos que produce su uso generalizado nos puede decir algo más acerca de nuestra existencia.

De manera general, las tecnologías, sean estas complejas o no, terminan por ser desarrolladas dentro de directrices planteadas por expertos en determinado campo del saber/práctica. Estos, y la ciencia en general, tienen el poder de validar, a través prácticas circunscritas a una comunidad relativamente pequeña

que interactúa según sus propias reglas, los aparatos y dispositivos con los que constantemente nos relacionamos.

Constatada la importancia y el poder que esas tecnologías detentan, se vuelve pertinente llevar a cabo una reflexión acerca de la diferencia de poder entre los expertos que las construyen y los usuarios (no expertos) que las utilizan. El ciudadano común ve como, a menudo, su capacidad para participar en la toma de decisiones respecto de los artefactos que invaden su vida cotidiana es puesta en cuestión. Quizás puede tratar de combatir la existencia de determinado artefacto, pero difícilmente puede ayudar a construirlo o a repensar su verdadera utilidad.

La perspectiva de ser continuamente interpelado y no ser invitado a debatir el mundo común también es otra característica de la sociedad en la que vivimos. Podría decirse que la ciudadanía experimenta una doble exclusión: se considera que no está cualificada para tomar decisiones tecnológicas, pero tampoco de cariz político. Siempre son expertos, de uno u otro orden, los que protagonizan los procesos de toma de decisiones.

En concreto, la presencia de los robots y su interacción con los humanos es cada vez más un tema de interés en diferentes áreas del conocimiento. Esta conmoción con el tema se entiende desde la importancia que la robótica ya ocupa en la actualidad y la posible influencia que se manifestará en los próximos años. La salida de los robots del entorno de la fábrica y su uso en el área de prestación de servicios es el paso que pretende guiar esta transformación en el mundo del trabajo, así como en las relaciones entre el hombre y la máquina.

La expectativa es que para el año 2025 haya aproximadamente setenta millones de robots en el mundo en ocupaciones de trabajo, por lo que vislumbrar este futuro atrae visiones cargadas emocionalmente tanto por parte de aquellos que apoyan el proceso de robotización de la sociedad como de aquellos que ven en este crecimiento del número de robots una amenaza para los puestos de trabajo y el estilo de vida de las generaciones presentes y futuras. En el campo económico, la discusión se centra en cómo este cambio puede generar mayor desempleo y cómo el propio sistema capitalista se organizaría para mantener

dinámico al mercado. Los defensores de la expansión de la robótica y la inteligencia artificial asumen que, al igual que en otros momentos históricos en los que la inserción de tecnologías ha cambiado la forma de producción, como la primera revolución industrial, la gente migrará a nuevas áreas de trabajo.

Se dice que, al mismo tiempo que algunas profesiones posiblemente desaparecerán (agentes de crédito, corredores de fincas, agentes de venta por correo, operadores de centrales nucleares, analistas de presupuestos, contables y auditores, técnicos de geología y petróleo, operadores de estaciones de exploración de gas), otras áreas del sistema productivo deben responder con un aumento de las vacantes para satisfacer las necesidades de este impacto tecnológico (supervisores de trabajos mecánicos, instaladores y reparadores, directores de gestión de terapeutas ocupacionales, ortodoncistas y especialistas en prótesis, cirujanos bucomáxilo-faciales, supervisores de incendios, nutricionistas, ingenieros de ventas, médicos y cirujanos). Aunque la gran mayoría de los puestos de trabajo se verán afectados por la incorporación de robots y la inteligencia artificial, esto ocurrirá más rápidamente y eliminando más puestos de trabajo en aquellas profesiones que realizan tareas que pueden automatizarse y que requieren menos inteligencia social y creatividad humana.

Algunos líderes empresariales de renombre mundial asumen que deben tomarse otras medidas para garantizar que el equilibrio entre el Estado y el mercado no se rompa, siendo la principal propuesta la recaudación de impuestos ligados al uso de robots en las fábricas y en el sector servicios. La idea de aplicar un ingreso mínimo garantizado para una porción de la población también está ganando fuerza y tiene en el aumento de la robótica y la disminución de los empleos un punto fuerte en su argumentario.

Obviamente, el debate se centra principalmente en el área económica, sin embargo otros temas aparecen fuertemente cuando se piensa en la inclusión de estos dispositivos en lugares en los que difícilmente se hubiera contemplado la posibilidad de su uso. La discusión de la inteligencia artificial como un peligro potencial para la humanidad está dejando de ser material propio de la imaginación de cineastas y escritores de ciencia y ficción para entrar en la agenda de publicaciones científicas y debates de análisis de riesgo. El uso de

robots en zonas de conflicto y su repercusión a gran escala plantea interrogantes sobre la capacidad de estas máquinas para realizar ciertas tareas, tomar decisiones u otros aspectos morales que surgen cuando se utiliza este tipo de tecnología para matar. Cuando la cuestión se centra en el uso de la inteligencia artificial y los robots en contextos más amigables, surgen nuevas preguntas, como cuando se piensa en la aplicación de estas tecnologías en los entornos de aprendizaje, donde las preocupaciones suelen centrarse en la calidad de una enseñanza robotizada y en las posibilidades de la inteligencia artificial de transmitir información y relacionarse con los estudiantes de una manera co-constructiva.

En general, los temas relacionados con la privacidad, la seguridad, los aspectos morales y, sobre todo, las implicaciones indefinidas que estas tecnologías pueden aportar a la vida cotidiana de quienes las utilizan, acaban siendo el centro del debate. Obviamente, cada espacio en el que se postula el uso de robots también abre cuestiones específicas. El caso de la aplicación en el área de la salud resulta especialmente interesante, pues se trata de un lugar en el que siempre se ha considerado importante la presencia de máquinas, pero ocupando siempre un lugar secundario respecto a la figura humana que se considera responsable del cuidado. La concepción de la atención como algo basado en el afecto está entre los principales impedimentos para contemplar estas nuevas tecnologías como capacitadas para actuar con los pacientes sin que se pierda calidad en la atención prestada.

A pesar de las resistencias manifestadas, tanto por trabajadores de la salud como por usuarios de estos servicios, los proyectos piloto y planes de desarrollo de estas tecnologías en espacios como residencias para personas mayores, hospitales y otros espacios de salud empiezan a ser moneda común en este sector. Los argumentos que giran en torno a la incorporación de estas tecnologías, especialmente de los robots, en estos lugares es la necesidad de reestructurar el cuidado de las personas debido al envejecimiento de la población y a la eficiencia que pueden proporcionar para realizar tareas en las que puede haber error humano (dispensar medicamentos, tomar constantes vitales y otros...). Si bien por un lado hay mucha literatura que busca entender qué

mejoras son necesarias para que estas tecnologías sean eficientes y puedan proliferar en estos espacios de salud, pocos estudios son los que buscan integrar a la población en esta producción de conocimiento acerca de estos temas. Las ciencias sociales enfocan sus investigaciones relacionadas con el tema casi siempre desde una perspectiva moral o legal, atendiendo a los aspectos reguladores asociados al surgimiento de estos nuevos aparatos.

Ahora bien, una contribución de las ciencias sociales que fuera verdaderamente significativa debería centrarse en el estudio del tipo de sociedad que se compadece con esta proliferación de robots y dispositivos de inteligencia artificial en nuestras vidas. Se trata de preguntas y formulaciones teóricas que son relevantes para entender un fenómeno complejo e importante respecto de nuestro futuro, razón por la cual es esencial que los ciudadanos participen en esta discusión de una manera que asuma su responsabilidad en la toma de decisiones acerca de las cuestiones que les afectan.

Finalmente, como ha sucedido en otras ocasiones en las que la discusión gira alrededor de la interacción de la tecnología con la sociedad, este debate que genera la introducción masiva de robots en la vida cotidiana acaba tomar cuerpo en dos ámbitos: el de la ciencia y el de la política. Como se ha explicado anteriormente, tanto en uno como en otro caso, se terminan concretando prácticas y discursos que separan a gran parte de la ciudadanía del proceso de construcción de materialidades, y formas de vida, que terminan por afectarlas directamente. En este sentido, la propuesta de esbozar nuevas formas de promover la implicación de la población en los procesos de toma de decisiones que afectan sus vidas constituye un reto para algunas áreas del conocimiento, así como para los activistas, que consideran que la participación en los procesos de construcción del conocimiento es una forma de ampliar el espectro democrático en nuestras sociedades. Debido a la importancia que estas tecnologías ocuparán en la sociedad, implicar a la ciudadanía en el mayor número de espacios en los que se gestionan es un importante compromiso ético-político.

Es en este contexto reflexivo que hay que situar el trabajo empírico desarrollado en esta tesis que tiene que ver con la construcción de un prototipo de robot social.

Convencidos de la necesidad de salvar esa brecha entre ciudadanía y expertos, pusimos en marcha un proceso participativo en torno al desarrollo de un robot social de cuidado, como experiencia piloto que permitiera poner de manifiesto tanto los obstáculos y dificultades que ello supone, como los potenciales beneficios que puede comportar. Para ello, se reunieron expertos de diferentes campos del conocimiento como ingenieros, psicólogos, sociólogos y personal sanitario con el objetivo de colaborar con estudiantes de una escuela de la ciudad de Barcelona para desarrollar un robot social para un hospital pediátrico de Barcelona.

Involucrar a la ciudadanía en procesos de desarrollo tecnológico no constituye, ciertamente, ninguna novedad. Sin embargo, al tratarse de un campo especialmente sofisticado como la robótica y al incorporar a un colectivo que no acostumbra a ser tenido en cuenta como los niños, creemos que este proyecto es una contribución significativa para mejorar nuevas formas de participación democrática. Efectivamente, si la gestión de este tipo de colaboración entre expertos y legos es ya de por sí un reto importante, cuando los legos son niños la complejidad que se añade, como podrá verse a lo largo de la tesis, es sustancialmente mayor. El reconocimiento de las limitaciones de estos estudios, por otro lado, es también un deber de quienes se dedican a organizarlos, en gran medida debido al uso continuo de la participación popular para conferir prestigio y legitimidad a productos y procesos a los que a menudo se opone la sociedad.

Las preguntas que guían esta tesis, aunque están vinculadas con los robots sociales, no se centran exclusivamente en ellos. Conforme a lo dicho anteriormente, es el fenómeno de la participación de legos en asuntos tecnocientíficos, y la consiguiente relación con expertos que ello provoca, lo que constituye la viga maestra que sustenta el trabajo que aquí se presenta. La importancia del robot social como tecnología viene dada por el carácter complejo que tiene -por ser un producto de alto impacto social y hecho básicamente por expertos- y por el imaginario social en el cual los robots están ubicados.

En este sentido, los trabajos empíricos realizados giran en torno a la comprensión de las condiciones de idoneidad de la relación entre expertos y no expertos en procesos participativos de diseño tecnológico. Para ello se ha

llevado a cabo un mapeado de las diferentes modalidades participativas de diseño y una indagación en la visión de los expertos en diseño acerca de sus propias prácticas, identificando posibles aspectos facilitadores y barreras. Todo ello es lo que ha permitido diseñar y llevar a cabo un proceso participativo cuyo análisis detallado ha facilitado identificar las potencialidades y dificultades de su implementación.

Veamos, a continuación, con un poco de detalle en qué consisten los diferentes apartados de la tesis.

El marco teórico fue desarrollado teniendo en consideración los diferentes campos de conocimiento con los que esta tesis dialoga y de dónde se extraen los conceptos principales que permiten desarrollar las ideas que se presentan. En este sentido, se ha llevado a cabo una indagación acerca de la idea de participación a través de diferentes áreas del saber como la psicología social, los estudios de la ciencia y la tecnología y el diseño. Aunque se trata de ámbitos bien diferentes, hemos podido trazar algunas conexiones que han sido especialmente inspiradoras para este trabajo, como la conexión de la psicología social con el diseño participativo, a través de la investigación acción participativa, o del diseño con los estudios de la ciencia y la tecnología, a través de la Teoría del Actor Red.

Posteriormente al marco teórico son presentados los objetivos de la tesis y los recursos metodológicos para alcanzarlos. De manera general, las metodologías utilizadas se detallan de acuerdo con cada uno de los objetivos propuestos, aunque en el capítulo siguiente otros aspectos metodológicos son retomados para aclarar aspectos concretos del trabajo empírico realizado.

El capítulo III está dedicado al estudio bibliométrico y de red de los tres principales conceptos que vinculan diseño y participación. Los resultados y análisis sirvieron para aportar datos empíricos a algunos de las observaciones teóricas ya presentadas en los textos académicos del área, así como mostrar como algunos conceptos clave interactúan con cada uno de los tres términos mapeados.

El capítulo IV, por su parte, detalla los resultados de las entrevistas llevadas a cabo con profesionales del diseño. En ellas se trató en profundidad su visión de la participación y su implementación en el campo del diseño. Las entrevistas y los análisis llevados a cabo proporcionan una vista general de la complejidad que involucra tales fenómenos y al mismo tiempo ponen de manifiesto aspectos que luego se harán presentes en el estudio empírico que constituye el siguiente capítulo de la tesis.

El capítulo V muestra el proceso llevado a cabo para poner en marcha una experiencia de diseño participativo con niños para desarrollar un prototipo de robot social. Las diferentes fases que componen el proyecto, desde las reuniones iniciales con los expertos hasta el resultado final de los prototipos, fueron detalladamente explicitadas y algunas primeras reflexiones ya son apuntadas en este capítulo.

En el capítulo VI se llevó a cabo la discusión de los puntos más importantes de todo el proceso de investigación y que se fueron manifestando en los distintos apartados empíricos. En este capítulo se intentó dar más énfasis a los datos oriundos de los capítulos IV y V, pues son los que fueron presentados de manera más descriptiva.

Al final de la tesis están las conclusiones extraídas del proceso de investigación y posibles caminos que surgen para el seguimiento del estudio de la temática de participación entre expertos y no expertos en la sociedad del conocimiento.

1. Marco teórico

Definir el significado de la participación es una tarea ardua debido a las diversas formas que esta puede tomar dependiendo del contexto y del momento histórico en el que decidimos tratar del tema. Este es de aquellos conceptos que siempre necesita de una revisión profunda y de un escrutinio crítico de los usos que se hacen del mismo. Por consiguiente, no es suficiente con asumir este concepto de manera general y abstracta, sin llevar a cabo un trabajo de delimitación que muestre su carácter polémico y todas las disputas que genera en diversos campos de saber.

En este caso, la idea de participación aparece en el marco de un proyecto de desarrollo de un prototipo de robot social. Ello vincula al concepto, necesariamente, con diferentes campos e intereses de las ciencias sociales. Quizás el menos obvio sea por el que empezaremos, la psicología social. El menos obvio en cuanto a la formulación del proyecto, pero el más claro en tanto que como equipo de investigación nos reconocemos dentro del área de la psicología social. Por ello la primera parte de este capítulo someterá a escrutinio el uso y sentido que tiene la participación para esta área de conocimiento: con qué intereses entronca, a partir de qué discursos se legitima y se presenta como una meta a alcanzar, en qué métodos, en fin, de investigación se materializa.

Por otra parte, en tanto que proyecto de investigación que pretender indagar sobre un proceso de desarrollo tecnológico, parece ineludible una reflexión que permita situar su alcance en el contexto de los estudios de la ciencia y la tecnología. Más cuando, como veremos, se ha dado en el seno de esta disciplina un “giro participativo” que ha situado la cuestión de la participación de la ciudadanía en el eje central de las discusiones contemporáneas sobre ciencia y tecnología.

Además, hemos formulado que se trata de un proceso de diseño. Pues bien, la idea de la participación ha entrado con fuerza en este campo desde hace ya unos años, desde los años setenta, al menos. Lo que inicialmente se formuló como “diseño participativo” ha dado lugar a toda una miríada de propuestas y aproximaciones que toman el hecho participativo como eje de su razón de ser y han cambiado el aspecto del campo del diseño de manera radical. Es por ello

que parece razonable situar nuestra propuesta respecto a todas esas formulaciones participativas.

Finalmente, dado que estamos hablando de desarrollar un robot que tiene como objetivo el cuidado de las personas, acabaremos este capítulo con una reflexión sobre la vinculación entre tecnología y cuidado. Se trata de una amalgama que puede parecer, en un primer momento, inusitada, pero que, como veremos, forma parte del imaginario colectivo respecto de nuestro futuro inmediato.

Todo este recorrido será llevado a cabo con un interés secundario en estos momentos, pero que cobrará fuerza al final de la tesis: poner en evidencia el carácter político de cualquier reflexión sobre la participación, sea cual sea la variedad en la que esta se presente.

1.1. La participación vista desde un enfoque psicosocial

Analizar la participación desde una perspectiva psicosocial es un tema complejo, debido a las variadas concepciones acerca del individuo y sus capacidades participativas que la psicología social cobija en su seno. Por ello, en este apartado, se trata de abordar la cuestión de la participación desde un ángulo muy particular, el del empoderamiento, ya sea el de la persona, tomada de manera individual, o el de la comunidad en su conjunto.

Siguiendo esa perspectiva, se desvelan dos grandes campos temáticos en los que el empoderamiento aparece como un mecanismo básico para entender la dinámica social, especialmente aquella que tiene que ver con la transformación social: la Psicología Social Crítica y de la Liberación (Martin-Baró, 1988) y la Psicología Comunitaria, las cuales convergen en una práctica metodológica conocida como investigación acción participativa.

1.1.1. Psicología Social Crítica y de la Liberación

Esta aproximación, que apuesta por una clara agenda política basada en el cambio y la transformación social, parte de la crítica a las concepciones más tradicionales de la disciplina, abogaban por una aparente neutralidad política. En ese sentido el reto que plantea la psicología social crítica es el de situar la política como un elemento que afecta la vida de las personas y, que, por consecuencia, forma parte de los temas que el campo psi debe tratar. Se trata, dicho de otra manera, de cambiar la inocencia política de la disciplina por la conciencia política (Tuffin, 2005). Este cambio de enfoque está animado por una agenda de justicia social, y la creencia de que las prácticas convencionales de producción de conocimiento psicosocial funcionan como garantes del orden social establecido y que, por tanto, difícilmente contribuyen a su cambio (Fox, Prilleltensky, & Austin, 2009). Las investigaciones, en ese sentido, se concentran, en buena medida, en comprobar como la supuesta neutralidad de los estudios académicos convencionales encubren intereses de género, clase, raza o nacionalidad, que, precisamente son naturalizados a través de esos mismos estudios. No es casualidad, pues, que esta orientación teórica haya tenido especial arraigo en contextos sociales de acentuada desigualdad, como es el caso de América Latina.

En la psicología social crítica, el individuo es definido como un ser político que siempre está tomando una posición a través de su subjetividad. En otras palabras, se postula una concepción de la persona muy alejada de aquellas, habituales en otras áreas de la Psicología, que la presentan como un ser neutro y objetivo. En consonancia con esta idea acerca de la persona, esta corriente de la psicología social se alinea con las críticas al positivismo vertidas desde un amplio espectro de las ciencias sociales, las más de las veces bajo la forma de algún tipo de construccionismo (Jaraba & Mora, 2010). Ello ha implicado, también, un planteamiento respecto del conocimiento científico que separa a la psicología social de orientación crítica de las visones representacionistas de la realidad. Efectivamente, la apuesta por resaltar las implicaciones políticas de las prácticas de conocimiento debe sostenerse en una revisión profunda del

dispositivo epistemológico moderno que presenta la mente humana operando como una especie de “espejo de la naturaleza” (Rorty, 1979). Desde esa perspectiva, el conocimiento cierto es simplemente un reflejo, un reflejo fiel, de la realidad. La ciencia, consecuentemente con esta idea, sólo debe procurar que nada distorsione nuestra percepción de la realidad, especialmente las cuestiones sociales y políticas, lo cual se ha traducido en la asunción acrítica de que la implicación política supone la destrucción misma de la empresa científica.

La psicología social crítica, por su parte, en tanto y cuanto entiende la realidad como construcción social y descarta la posibilidad de que haya un acceso privilegiado a la misma que permita la reivindicación de su conocimiento cierto, hace hincapié, precisamente, en los efectos políticos que tienen tales reivindicaciones (Domènech & Ibáñez, 1998; Ibáñez, 1993). Ese planteamiento, es lo que abre el camino de la comprensión de la psicología social como motor de cambio y transformación social.

Ahora bien, ¿cómo propone la orientación crítica psicosocial entender ese cambio? Aquí conviene subrayar otro elemento básico de esta propuesta, la concepción particular de individuo que plantea. Contrariamente a las visiones tradicionales de la psicología social a las que critica, ya no hay una visión individualista de la persona, ni una sujeción de su condición de sujeto. Más bien, la orientación crítica reivindica una persona con la condición de agente, que actúa y que tiene un papel esencial en el desarrollo de la vida social. Parece obvio, pues, entender que tal perspectiva asume una capacidad para la acción a estos agentes que es la base de la transformación social. Estamos, pues, ante un planteamiento que podríamos decir que sustenta una visión necesariamente participativa del individuo en la vida social

1.1.2. La Psicología Comunitaria

La Psicología Comunitaria, en especial la desarrollada en América Latina, al igual que la psicología social crítica, propone la necesidad de abogar por el cambio social, como instrumento para eliminar las desigualdades sociales y propiciar

una mejora en la calidad de vida de las personas. La historia de la Psicología Comunitaria muestra que, desde sus inicios, la preocupación por lo que generalmente denominamos "social" ha estado siempre presente. Si bien en cada país se conservan las características locales en la formación y desarrollo de la psicología comunitaria, podemos afirmar que, en la mayoría de los casos, surge como respuesta a un contexto que genera desigualdades entre los ciudadanos (Prilleltensky, 2001).

El origen de este campo de la psicología social es, a menudo, identificado en una conferencia celebrada en territorio estadounidense en 1966, en la que, al parecer, se utilizó el término "psicología comunitaria" por primera vez (Bennet et al., 1966). Aunque los autores de este campo tomen esta fecha como su hito fundacional, es evidente que la psicología comunitaria se desarrolló en diferentes lugares y de acuerdo con diferentes matices. En este sentido, al revisar la historia de la psicología comunitaria, se enfatiza la pluralidad de este campo, debido en parte al hecho de que gran parte de su razón de ser haya consistido en una lucha por ayudar en la construcción de una comunidad con mayor equidad social, lo cual ha comportado una diversidad de comprensiones respecto de lo que ello supone.

Ciertamente, la trayectoria de la psicología comunitaria se configuró en función de la búsqueda de esta equidad en cada contexto. En los países desarrollados/industrializados que tienen un estado de bienestar establecido como política pública, los temas a cuestionar han estado vinculados al ambiente de trabajo y a las transformaciones que este ha experimentado (Burton, Boyle, Harris, & Kagan, 2007). En los países donde las desigualdades afectan a derechos humanos básicos, éste hecho ha sido el punto de partida para los académicos y profesionales del sector, como en el caso de América Latina. En este caso concreto, incluso, para remarcar la importancia de lo social, se utilice el término "Psicología Social Comunitaria", que se consolidó fuertemente en la región a través de las propuestas de la Psicología de la Liberación y la Pedagogía del Oprimido (Freire, 2001; Martin-Baró, 1998).

El vínculo entre la comunidad y los movimientos sociales ha sido también un exponente del período entre 1960 y 1990, en el que los movimientos sociales se

organizaron dentro de una comunidad para reclamar derechos que estaban más allá del territorio físico y simbólico de estas comunidades. De esta manera, el proceso de reclamo se inició desde dentro de la comunidad hacia fuera, o en otras palabras, el poder del cambio se trasladó de la comunidad a la sociedad (Freitas, 2000).

La connotación política de la psicología comunitaria se manifiesta abiertamente en las publicaciones y teorías que la sustentan, contradiciendo la supuesta neutralidad de la Psicología como ciencia del comportamiento (Montero, 1996, 2009). Según esta visión políticamente comprometida, la comunidad se basa en las relaciones de reconocimiento e interdependencia entre quienes la integran, vinculándola a las delimitaciones topológicas de los participantes. En otras palabras, este modelo de Psicología Comunitaria actuó en primer lugar teniendo en cuenta los barrios y las relaciones de proximidad espacial entre los que podían ser miembros de diferentes proyectos de luchas sociales. La perspectiva política que se encuentra en este tipo de estudios se basa en la formación de grupos y en sus encuentros en torno a una temática de interés, así como en el empoderamiento de los participantes en relación con el tema discutido. Rappaport (1987) definió el empoderamiento como "un proceso, un mecanismo por el cual las personas, las organizaciones y las comunidades adquieren el dominio sobre sus asuntos" (p. 122).

1.1.3. La investigación acción participativa

En relación con estas perspectivas teóricas que acabamos de presentar y que dan forma al enfoque psicosocial a partir de la noción de empoderamiento, se ha hecho evidente la importancia de la participación como elemento esencial de sus concepciones de la realidad social. No es de extrañar, pues, que a la hora de estudiar esa realidad social hayan inspirado propuestas metodológicas basadas en la participación, asumiendo que el acto de investigar también es una forma de transformación de todos aquellos que están involucrados en ello, sea el investigador, los participantes o el contexto. La idea de que es imposible que el investigador pueda abstraer su subjetividad, y así se distancie del objeto de sus investigaciones, tiene como premisa teórica que los dos lados, investigador e

investigado, están interactuando y, con eso, al dar voz al participante se trata también, además de expresar una posición política, de propiciar estudios más complejos.

La investigación acción participativa (*participatory action research*) es un conjunto de técnicas que presupone una relación más cercana entre investigadores y participantes del estudio. En esa relación, la idea de construir juntos los caminos y todo el proceso de la investigación es un punto central. Esa modalidad en general apuesta por que el propio objetivo del proyecto de investigación sea definido por el grupo, eso es, sin una pregunta a priori o un delineamiento previo de la investigación que se va a llevar a cabo. La investigación acción participativa (IAP) es sobre todo un modelo de investigación comprometida con la democracia, con los principios de justicia e de igualdad. Es una práctica inclusiva de la investigación definida tanto por la participación como por determinación para producir conocimiento en interés del cambio social. Aunque a menudo se considera simplemente un método, la IAP es en realidad una postura epistemológica que valora el conocimiento producido a partir de la experiencia vivida en igualdad de condiciones respecto del producida en la academia y, de esta manera, expande las nociones tradicionales de pericia. Al expandir lo que cuenta como "experiencia", la IAP también extiende "el derecho a la investigación".

La filosofía de la IAP es eminentemente inclusiva y no descarta ningún sector poblacional como potencialmente comprometido con la investigación. En este sentido, nos parece remarcable la inclusión de la población joven en prácticas de investigación e intervención. El punto central en los estudios de acción participante con jóvenes está en verlos como capaces de producir un conocimiento experto acerca de su desarrollo y bienestar y de colaborar con los científicos en el momento de desarrollar alternativas para los problemas que les afectan (Langhout & Thomas, 2010). Algunos autores utilizan el término *youth-led participatory action research* (con la sigla en inglés, YPAR) para definir esa línea de investigación que tiene a los jóvenes como protagonistas (T. M. Brown & Rodríguez, 2009; Ozer & Douglas, 2013). En ese sentido Ozer comenta sobre la epistemología que alumbró este tipo de investigación:

La postura epistemológica de la YPAR con respecto a la equidad en la experticia es paralela a la práctica de la YPAR a través de una cuidadosa atención a cómo el poder sobre los ciclos de investigación y acción es compartido por los jóvenes y sus coinvestigadores adultos. La distribución del poder es particularmente importante para las decisiones clave relacionadas con la definición del problema, el diseño de la investigación, la interpretación de los datos y las estrategias de acción. Por lo tanto, si bien la YPAR representa una metodología innovadora para los científicos del desarrollo y para quienes estén interesados en aprovechar la experiencia de los jóvenes para mejorar las condiciones del desarrollo, es importante destacar que la YPAR no es sólo un conjunto de métodos, sino más bien un enfoque en el que el poder y la equidad se consideran intencionalmente con respecto tanto a los procesos como a los resultados. (Ozer, 2016: 191)

Al igual que sucede con otros métodos de investigación, el modelo de la investigación acción participativa abarca una variedad de prácticas bajo su denominación (Jacquez, Vaughn, & Wagner, 2013). A su vez, las distintas percepciones que cada área que la utiliza tiene de qué significa participar se muestran en las variadas maneras de aprender los conceptos de la IAP y de, también, ponerlos en práctica en forma de técnicas como las entrevistas, grupos focales, foto elicitación, metodología enfocada en artes y otros (Shamrova & Cummings, 2017).

Finalmente, parece pertinente, para el propósito de esta tesis, recordar que la Investigación Acción participativa guarda profundos vínculos con el diseño participativo, hasta el punto de que ambos se consideran expresiones de una misma herencia ideológica (Obaid, Baykal, Yantaç, & Barendregt, 2018).

1.1.4. Enriqueciendo la perspectiva psicosocial

En general la trayectoria de los estudios críticos que están situados en el campo de la Psicología, como los citados anteriormente, o las propuestas metodológicas como la IAP, tienen la misma base transformadora como elemento propulsor de sus prácticas. Aunque la política sea el termino con más

importancia en ese contexto de búsqueda de cambio de paradigmas, es imposible encontrar una definición que sea válida para todos los estudios. En ese sentido, queremos importar para la psicología social el concepto de política concebido por Rancière por su capacidad de apuntar aquel que sería el antagonista de los procesos políticos

A contracorriente del pensamiento dominante, en el que se supone el acuerdo como expresión del acto político, Rancière argumenta que la política empieza a existir, precisamente, en el disenso. El punto clave de su propuesta está en los procesos de comprensión de lo sensible. Dado que no hay una única manera de hacerlo, el hecho de que haya un régimen de reparto que establece que la realidad sea percibida de una sola manera, se crean barreras entre aquellos que comparten esa visión y los que quedan excluidos por no verla desde la misma perspectiva (Rancière, 2009).

Partiendo de ese concepto del compartir de lo sensible se preconiza que la política tradicional que subraya el acuerdo entre las partes no sería el acto político por sí mismo, sino que, más bien, se correspondería con la representación del acto político. El sentido de policía adoptado por Rancière (2012) no hace referencia a las fuerzas de orden y represión, sino a la presencia de un orden consensuado entre las partes que conforman la comunidad. En las palabras del autor:

La policía es en su esencia, la ley, generalmente implícita, que define la parte o la ausencia de parte de las partes. (...) La policía es primeramente un orden de los cuerpos que define las divisiones entre los modos del hacer, los modos del ser y los modos del decir, que hace que tales cuerpos sean asignados por su nombre a tal lugar y a tal tarea; es un orden de lo visible y lo decible que hace que tal actividad sea visible y tal otra no lo sea, que tal palabra sea entendida como perteneciente al discurso y tal otra al ruido. (Rancière, 2012: 44-45).

Política y la policía se encuentran todo el tiempo interrelacionadas, de tal manera que no es posible una definición apriorística de cuál de ellas es la que se presenta ante nosotros al analizar la realidad social (Rancière, 2012). De esta manera, actos considerados mayoritariamente como políticos, tales como

huelgas o elecciones, atendiendo a una perspectiva ranceriana, pueden serlo o no.

1.2 La participación en el marco de los STS

Parece que existe consenso a la hora de entender las formaciones sociales contemporáneas en términos de sociedades del conocimiento. Normalmente, con ello se quiere subrayar un hecho evidente; que una gran parte del progreso socioeconómico se asienta en la continua producción de innovaciones tecnocientíficas. Eso, lógicamente, confiere al conocimiento un lugar preeminente en nuestras sociedades y sitúa a los que se encargan de producirlo en un lugar privilegiado.

Ahora bien, y eso es lo que se trata de señalar en este apartado, más allá de este hecho evidente que acabamos de comentar se producen toda una serie de efectos que afectan a diferentes órdenes de la vida colectiva que merecen ser destacados. Para ilustrarlo, quisiera recordar un fragmento de un texto de Latour que recoge muy bien unos de esos efectos de los que hablamos:

“Si se pregunta ‘¿ha sido un verano normal o uno excepcionalmente caluroso?’, aunque todos digan y sientan que ha sido un verano caluroso, las vívidas opiniones de la multitud se pueden desechar dentro de las redes de la Asociación Internacional de Meteorología. ‘No’, dicen, ‘fue un verano con sólo 0,01 C por encima de la media’. La certeza de millones de personas se ha convertido en mera opinión sobre el tiempo, cuya esencia es definida por unos pocos miles de meteorólogos (...) Ahora tenemos, por un lado, creencias sobre el tiempo, y, por otro, conocimiento sobre él” (Latour, 1987: 175-176).

Es decir, no sólo el conocimiento es un valor económico de primera magnitud, es también un instrumento de gestión de la opinión pública que se encuentra sin argumentos cuando se enfrenta a las “evidencias científicas”. No hace falta insistir mucho para darse cuenta de que al señalar esta cuestión entramos plenamente en un asunto que tiene que ver con la política y la gestión del mundo común. Es en esta dimensión de las sociedades del conocimiento en la que quisiera poner el énfasis en este apartado. Por ello, a continuación, plantearé la

cuestión de la expertización de la sociedad y sus dimensiones políticas como efecto fundamental de este papel preponderante del conocimiento y presentaré, a continuación, la solución que se ha planteado desde los STS para este problema. Finalmente acabaré con una disección de los nuevos problemas que tal solución plantea, centrándome en la cuestión de las relaciones entre expertos y legos.

1.2.1. La expertización de la sociedad

Uno de los primeros efectos que destacan respecto al papel preponderante del conocimiento en las sociedades contemporáneas tiene que ver con la creciente expertización de la sociedad. Al hablar de expertización de la sociedad nos referimos al proceso por el cual la toma de decisiones recae cada vez más en un grupo reducido de personas, los expertos, cuya relación privilegiada con el conocimiento los habilita como actores privilegiados para dilucidar los cursos de acción adecuados en todo tipo de situaciones, pero especialmente aquellas en las que la ciencia y la tecnología forman parte de la ecuación.

Vale decir que se trata, este, de un proceso que se empieza a intuir incluso ya antes de que la idea de sociedad del conocimiento empiece a tomarse para caracterizar nuestras sociedades contemporáneas. Illich et. al (1977) se refería a ello al hablar de la creciente importancia de ciertas profesiones, a las que calificaba de inhabilitantes, en ciertos procesos de toma de decisiones:

“La aceptación pública de las profesiones dominantes es esencialmente un acontecimiento político. Cada vez que se establece una nueva legitimidad profesional, ello significa que las tareas políticas –legislativas, judiciales y ejecutivas- pierden algo de su propio carácter e independencia. Los asuntos públicos pasan de las manos de personas elegidas por los legos a las de una élite que se acredita a sí misma” (Illich, Zola, Mc Knight, Caplan, & Shaiken, 1977: 17)

Las palabras de Illich son ciertamente útiles para señalar la principal amenaza que supone la expertización de la sociedad: la posibilidad de que la toma de decisiones deje de ser un asunto público, para pasar a ser un ejercicio cuasi

privado del que sólo algunos, los supuestamente más preparados, pueden participar.

Esta amenaza ha sido suficientemente señalada en el campo de los estudios de la ciencia y la tecnología, dando lugar a numerosos y extensos debates y a una amplia variedad de propuestas para su solución. En este sentido, dado que es, precisamente, ese determinante papel de la ciencia en los asuntos públicos lo que aleja a la ciudadanía de los procesos de toma de decisiones, uno de los temas que ha sido especialmente debatido tiene que ver con el acercamiento del público a la ciencia.

Rowe y Frewer (2000, 2005) plantean un modelo de implicación del público basado en los flujos de información. Tal modelo contempla tres posibles grados de implicación que van de menos a más. El primer nivel sería el de la información pública, en el que el público, simplemente, es informado de las cuestiones que tienen que ver con la ciencia. Se basa en dos aspectos: la creencia que una sociedad con mayor conocimiento científico responde mejor a los efectos de ese conocimiento; la creencia de que el público en general no tendría como desarrollar las herramientas conceptuales que se aplican al campo de la ciencia, y por lo tanto quedaría restringido a una posición pasiva de oyente. Se trata de una forma de relacionarse con el público también conocida como modelo del déficit.

En el segundo nivel, llamado consulta pública, son los representantes del público los que generan información que debe llegar a aquellos que tienen responsabilidades en la gestión de la ciencia, que son los responsables de solicitar tal información. Implica un a priori que define sobre qué, cuándo, cómo y por qué será consultado el público. Aunque esta vertiente ha puesto al público en una posición más activa en la relación con el desarrollo de las políticas públicas, sigue asumiendo una desproporcionalidad, en términos de poder, entre las partes involucradas. Entre las críticas a las propuestas basadas en este nivel de implicación, se encuentran la de su potencial papel legitimador de lo que las élites deciden y la de que las consultas a qué dan lugar no son necesariamente vinculantes.

Por último, en el tercer nivel, que se reconoce como participación pública, se supone que la información debe fluir en todas direcciones. Mientras que los dos primeros niveles corresponden a una apertura parcial en el intercambio de informaciones, es sólo en el tercero en el que se puede constatar algo como un diálogo entre las partes. Aunque este nivel se base en una idea de participación propositiva, no garantiza por sí mismo que exista un ambiente participativo, resaltando así la importancia de los mecanismos desarrollados para que suceda la participación.

Más radicales parecen las propuestas que, más allá de promover la participación ciudadana en asuntos de ciencia y tecnología, abogan por un cambio profundo del papel de los expertos en la sociedad. A ese tipo de planteamiento se le conoce como “democratizar la experticia” (Funtowicz & Ravetz, 1993; Nowotny, 2003) y tiene como una de sus principales consecuencias el empoderamiento de los ciudadanos:

La democratización de la experticia, incluido el desarrollo de procesos participativos, puede ampliar la cantidad y los tipos de información incorporada en las decisiones, empoderar a los ciudadanos para que sean proactivos en la protección de sus vidas y su salud, y garantizar que los expertos por sí solos no sean los únicos encargados de adoptar decisiones con un alto valor añadido (Tickner & Wright, 2003: 213).

¿En qué debe consistir, pues, la democratización de la experticia? Quizás la manera más sencilla de responder a esta pregunta sería afirmar que haciendo confluir los intereses de la ciencia y la democracia. Dada la complejidad de las sociedades modernas, dado el indispensable papel de la ciencia y la tecnología en el gobierno de estas, dado el evidente peligro de caer en formas de gobierno tecnocráticas, sólo esa confluencia crearía las condiciones para garantizar el protagonismo de la ciudadanía en la toma de decisiones que les incumben. Dicho en palabras de Isabelle Stengers:

La democracia y la racionalidad convergen, por tanto, en la misma exigencia: la invención de dispositivos que susciten, favorezcan y alimenten la posibilidad de que los ciudadanos se interesen por los conocimientos que pretenden contribuir

a orientar y construir su futuro, de manera que tales conocimientos puedan ser puestos en riesgo a la hora de tomar decisiones (Stengers, 1997: 108).

Quizás no pueda afirmarse que esta demanda haya sido atendida de manera clara y radical. Sin embargo, sí que podríamos decir que, aunque sea parcialmente, el énfasis puesto -desde hace ya, al menos, dos décadas, pero que ha tomado especial empuje con el inicio de este siglo XXI- en el desarrollo de formas participativas de producción, al unísono, de conocimiento y gobierno, va en esa dirección.

1.2.2. El giro participativo

El ansia participativa ha sido tal que se habla de un “giro participativo” (Jasanoff, 2003) en los estudios de la ciencia y la tecnología para señalar esa puesta en relevancia del acercamiento de la ciencia a la sociedad. Se trata, no obstante, de una inquietud que no sólo se refleja en el ámbito académico. La Unión Europea, a través de diferentes documentos, como el “White Paper on European Governance” y “Science and Society Action Plan”, ha insistido en la misma cuestión. La necesidad de conectar las prácticas de investigación y desarrollo tecnocientífico con los valores e ideales democráticos de opinión inclusiva y transparencia es, hoy en día, una asunción prácticamente unánime en las democracias occidentales y la sensibilidad ante diferentes modalidades de procesos de co-producción, ha aumentado exponencialmente en los últimos años desde el ámbito gubernamental (Brown, 2009).

Pero volvamos al ámbito académico. Como decía más arriba, el término “giro participativo” ha sido acuñado por Sheila Jasanoff desde el campo de los estudios de la ciencia y la tecnología. Lo que plantea esta autora es la necesidad de un cambio de cultura de la gobernanza, para lo cual aboga por una revisión en profundidad de la substancia de la política participativa. Más concretamente,

En otras palabras, la cuestión ya no es si el público debe tener voz en las decisiones técnicas, sino cómo promover una interacción más significativa entre

los responsables políticos, los expertos científicos, los productores corporativos y el público (Jasanoff, 2003: 238)

Para ello, esta autora la clave para ello reside en abandonar “las tecnologías de la arrogancia”, una serie de métodos predictivos -como la evaluación de riesgos, los análisis de costo-beneficio o los modelos climáticos- que están diseñados por expertos para crear una falsa sensación de control, especialmente en las áreas de alta incertidumbre, en los procesos de toma de decisiones. Como alternativa, propone lo que llama “tecnologías de la humildad”, que parten de la creencia que la implicación del público en la toma de decisiones mejora la capacidad colectiva para el análisis y la reflexión.

Jasanoff (2003) habla de cuatro prácticas sobre las que las tecnologías de la humildad deben centrarse. La primera es complicar el marco que se está evaluando, por lo que es necesario tener en cuenta el contexto del problema en cuestión y validar los diferentes aspectos que conciernen al tema principal, es decir, legitimar los demás conocimientos que están involucrados en el tema. La segunda es reconocer la vulnerabilidad presente en la situación, es decir, sobre la base de una lectura histórica y de relaciones que pertenecen a este encuadre se debe poner de manifiesto las posibles vulnerabilidades que afecten a los grupos insertados en el contexto. La tercera consistiría en evitar que los aspectos sociales y económicos sean olvidados cuando se tratan asuntos desde una perspectiva en la que se apela a la ética como concepto abstracto. Por último, la cuarta es el aprendizaje, rescatando sobre todo la experiencia como eje para éste, pues, según la autora, a través del proceso experiencial es posible involucrar a los actores de diferentes campos del saber relacionados con el tema y desde ese punto posibilitar aprendizajes que de otra manera no serían posibles (Jasanoff, 2003).

Hay que señalar, sin embargo, que debemos ser precavidos a la hora de valorar la incidencia de este giro participativo. Tal y como explican Callén, Domènech, López y Tirado (2009), la incorporación de la ciudadana a los procesos de toma de decisiones ha sido desigual: más habitual en la evaluación de tecnología que en el diseño de la misma, por ejemplo, y con campos como el de la salud, que han sido menos permeables a los procesos participativos. En cualquier caso,

cercanos ya a completar la segunda década de este siglo, puede afirmarse que se han registrado ya un buen número de experiencias participativas, atendiendo a una gran variedad de formatos: paneles ciudadanos, talleres de escenarios, conferencias de consenso o jurados ciudadanos son algunas de las modalidades que podemos encontrar en la literatura especializada.

A pesar de la diversidad de denominaciones, conviene recordar que todas estas versiones de procesos participativos tienen en común que se produce algún tipo de interacción entre expertos y legos y que las sesiones de trabajo tienen como objetivo que se lleve a cabo una deliberación respecto al problema que interesa, de acuerdo con un esquema basado en la democracia deliberativa (Habermas, 1997). Según Hörning, existen cinco similitudes importantes entre las modalidades de participación pública deliberativa: "El evento dura varios días; los participantes son legos; el panel es heterogéneo; se consulta a expertos y grupos de presión; y la discusión refleja consecuencias y conflictos" (Hörning, 1999).

Callén et. al (2009) recuerdan también que tales propuestas participativas no están tampoco exentas de críticas y que algunas de sus debilidades son realmente notorias. Una de las críticas más sustanciales tiene que ver con la usual falta de compromiso, por parte de los políticos, para implementar las decisiones que se toman. Ello ha llevado a considerarlos como dispositivos legitimadores de decisiones previamente tomadas de acuerdo con los procedimientos habituales.

Sea como fuere, desde los estudios de la ciencia y la tecnología se ha insistido en la búsqueda de alternativas y nuevas propuestas para ir salvando los diferentes problemas detectados. En este sentido, destaca la idea de foro híbrido (Callon, Lascoumbes, & Barthes, 2009), que sustituye el modelo de democracia deliberativa por el de democracia dialógica. Tal cambio de modelo responde a la insatisfacción que produce a sus patrocinadores la importancia dada al consenso en las formulaciones deliberativas. Efectivamente, si la deliberación suele tener como meta alcanzar el consenso, el diálogo busca, más bien, la confrontación de ideas, incluso si esta lleva al disenso, como estrategia para asegurar que

todas las opciones son tenidas en cuenta. Por otra parte, los foros híbridos se plantean como especialmente adecuados para tratar aquellas cuestiones sobre las que el conocimiento disponible es muy limitado y generan una evidente incertidumbre. En esos casos, precisamente, la experticia parece tener un papel menos relevante y favorece que las relaciones entre legos y expertos se produzcan en un plano de mayor igualdad que el que en ocasiones se da en los sistemas deliberativos, que se basan, precisamente, en una fuerte demarcación entre los que son considerados como especialistas y el público general.

La cuestión de la relación entre expertos y legos es, precisamente, la que queremos abordar a continuación.

1.2.3. Las relaciones entre expertos y legos

Un aspecto especialmente relevante de la participación ciudadana en asuntos que tienen que ver con la ciencia y la tecnología es la relación entre expertos y personas legas. Abrir la ciencia y la tecnología a la ciudadanía implica, necesariamente, asumir que personas que no disponen de un conocimiento experto deberán relacionarse con aquellas que sí lo tienen. Y conviene tener presente que esa relación no es siempre fácil ni deseada.

Los estudios de la ciencia y la tecnología se vienen interesando por esa relación desde hace ya un cierto tiempo y disponemos de algunos estudios empíricos para ilustrar algunas de las cuestiones que hacen de este asunto un fenómeno especialmente complejo. A continuación, voy a recurrir a algunos de ellos para remarcar los aspectos que me parecen más relevantes de esa relación.

Para empezar, conviene dejar muy claro que los expertos suelen mostrar un marcado escepticismo respecto del valor que pueda tener lo que las personas legas pueden aportar. Wynne (1989), en un conocido estudio sobre la lluvia radioactiva sobre las Cumbrian británicas proveniente de Chernobill, mostró cómo varios de los problemas que se dieron en la gestión del desastre tuvieron que ver, esencialmente, con el poco valor que los expertos enviados por el gobierno británico al lugar donde cayó la lluvia dieron al conocimiento local de los granjeros. Convencidos de que el único conocimiento válido es aquel que la

ciencia produce y que la implicación con el problema en cuestión invalida las aportaciones de los legos, los expertos descartaron sistemáticamente las explicaciones de los granjeros acerca del comportamiento del suelo o la alimentación de las ovejas. Como consecuencia, los expertos fueron fallando en todas sus previsiones y los granjeros perdieron tiempo y dinero.

En otras ocasiones, es cierto, las relaciones expertos-legos pueden llegar a ser de otro orden e, incluso, la insistencia de los últimos puede llegar a provocar cambios en las formas de hacer de los primeros. Un buen ejemplo de ello es el caso relatado por Epstein (1996) acerca de la investigación sobre el SIDA y el papel de los grupos activistas como ACT-UP. Gracias a ellos, y a su persistencia en negarse a participar en ensayos clínicos con placebo, se modificaron los protocolos para aprobar la validez clínica de las sustancias utilizadas en la lucha contra esta enfermedad. Epstein (1996), pues, muestra que los grupos concernidos pueden tener un papel relevante en las soluciones a sus problemas.

Otras experiencias, finalmente, muestran que la colaboración, ciertamente, es posible e incluso necesaria. Ese sería el caso que describen en sus investigaciones Michel Callon y Vololona Rabeharisoa sobre asociaciones de enfermos y familiares que acaban por tener un papel relevante, y reconocido por los expertos, en la lucha contra ciertas enfermedades (Callon & Rabeharisoa, 2004; Rabeharisoa & Callon, 2002).

Es cierto que dentro del campo de los estudios de la ciencia y la tecnología han surgido voces que plantean que, si bien la participación es interesante, se deben poner también límites a la misma. El texto de Collins y Evans (2002) ha devenido ya una referencia insoslayable al respecto. De acuerdo a su punto de vista, la cuestión es que si se pone el énfasis en la legitimidad política de la toma de decisiones acerca del desarrollo tecnológico se corre el riesgo de estancamiento tecnológico; mientras que si tal implementación tecnológica se realiza sobre la base del conocimiento de los mejores expertos es probable que la inserción de muchos aportes de la ciencia sea mal recibida por la población. A partir de un análisis histórico de las diferentes etapas de los estudios de la ciencia y la tecnología, estos autores concluyen que la difícil relación entre *legitimidad* y *extensión* ha sido resuelta de manera diferente según cada momento, en función,

en gran medida, de los vaivenes en la confianza depositada en la institución científica. Collins y Evans (2002) terminan por construir una teoría normativa que aspira a proporcionar un criterio objetivo que permita fijar el alcance adecuado de la participación en las decisiones técnicas, con el propósito de preservar la noción de “experticia científica” como recurso importante e indispensable de la cultura democrática. Para ello, se muestran muy críticos con el concepto de “experticia lega” (lay expertise), pues implicaría, según su argumento, que cualquier persona, fueran cuales fueran sus conocimientos, estaría en disposición de participar en debates donde estos conocimientos, precisamente, serían absolutamente necesarios. Dicho en palabras de Sorgner (2016), lo que estos autores pretenderían sería defender la ciencia de la democracia.

No faltan, las críticas al modelo propuesto por Collins y Evans (Jasanoff, 2003; Rip, 2003; Wynne, 2003). Especialmente en lo que respecta al intento de estos de fijar límites a la participación en la toma de decisiones, pues tales fronteras están pensadas de acuerdo a un pensamiento dicotómico que separa la esfera política de la científica. Sin embargo, teniendo en cuenta que la participación en sociedades democráticas debería ser tomada como regla, y no excepción, restringir el acto de participar según grupos de experticias iría en contra de ese proceso (Jasanoff, 2003).

1.3 La participación en el campo del diseño

El diseño moderno, como área específica de conocimiento, empieza a tener carta de naturaleza a partir del final de la I Guerra Mundial con la influencia de la escuela de Bauhaus. Entre las características de esta escuela destaca la importancia concedida a la relación del arte con la tecnología y los nuevos materiales para la confección de objetos. Para las personas que se reconocían en esa escuela, el diseño era considerado como una importante palanca para cambiar el mundo, lo cual se ponía en práctica a través de la realización de objetos y edificios que estuvieran de acuerdo con principios progresistas y que, junto con otros componentes, generasen el cambio social (Bannom & Ehn, 2013).

Aunque en este surgimiento del diseño moderno no se abogara por la participación de personas ajenas al mundo de la creación y la producción, o sea aquellos que provenían de disciplinas específicas, se subraya ya que se constata un espíritu colaborativo en sus formas de hacer, lo cual se evidenciaba en los llamados talleres de Bauhaus, que reunían distintas líneas de diseñadores, artesanos, arquitectos y otros profesionales (Bannom & Ehn, 2013). El modernismo como escuela de diseño tuvo como leitmotiv "*Less is more*", dando a entender con ello que las construcciones del mundo material, ya sean estos edificios u objetos, requieren de la simplicidad como elemento imprescindible y que la funcionalidad debe siempre superponerse a la forma.

Después de la Gran Depresión de 1929 el mercado americano del diseño tuvo una gran importancia en la tarea de aumentar unas ventas que habían caído dramáticamente como consecuencia del crack. Dos factores fueron decisivos para permitir que los diseñadores crearan productos que no estuvieran vinculados sólo con el presente, sino también con un futuro por construir: la disponibilidad de nuevos materiales con los que componer productos y el convencimiento por parte de la industria que agregar daría más calidad a sus mercancías. Ello, combinado con una publicidad que propulsaba nuevos estilos de vida deseables y que enseñaba que comprar determinado producto posibilitaba alcanzar deseos y gustos que se expresaban más en el estilo que materializaba que en su funcionalidad, produjo un aumento significativo de las ventas (Golec, 2011). Es en ese momento en el que la participación de personas no vinculadas al proceso de construcción de los productos comienza a ser valorizada, sobre todo cuando se trata de evaluar la receptividad del mercado y, posteriormente, la aceptación del producto en sí.

Esta visión del diseño fue criticada por algunos autores, pero ciertamente el más influyente fue Victor Papanek que escribió "*Design for the Real World*", un texto en el que ponía en cuestión los caminos tomados por el área del diseño junto con la industria de productos de masa. Sus críticas se enfocaron en el aspecto ético que subyace el proceso de creación y buscando llevar a los profesionales del diseño a pensar sobre el compromiso social y ecológico al que sus proyectos estaban siendo vinculados (Papanek, 1971). Aunque sus cuestionamientos

nadaron contra la corriente dominante de su época, fueron la condición de posibilidad del surgimiento de nuevos campos como el del diseño social.

La fuerte vertiente ético-política del trabajo de Papanek colocaba a los diseñadores frente al imperativo de cuestionarse todo proceso creativo que no incorporara a aquellos que finalmente iban a ser los usuarios de los productos. Ciertamente, este autor remarca la importancia de tener en cuenta a los actores involucrados en el proceso de uso, el contexto en el cual ocurrirá y los impactos que ese conjunto de elementos traerá para la sociedad y la naturaleza (Papanek, 1971). La participación, por tanto, pasa a ser indispensable y está ligada a valores que no necesariamente atienden las demandas del mercado o el deseo de los usuarios, sino a una combinación que mejor se adapte a las necesidades de las partes involucradas. En el mismo sentido se desarrollaron otras áreas del diseño como es el caso del diseño centrado en el usuario (*user centered design*) y el co-diseño basado en la experiencia (*experience-based co-design*).

De manera general todos estos movimientos que incorporan la participación dentro del diseño son recientes, pues al menos hasta la década de 70 esa área tuvo como característica fundamental que estaba centrada en la técnica y el conocimiento producido por la propia disciplina. Sin embargo, podemos decir, sin ningún género de duda, que durante este siglo XXI hemos asistido a una verdadera eclosión del fenómeno participativo en el mundo del diseño.

Como veremos, las posibilidades de participación en la elaboración de productos y servicios son bastante amplias. Hay un extenso material académico que presenta las diferentes modalidades y técnicas que pueden ser utilizadas en la implementación de un proceso participativo con este propósito. Esta variedad se debe a las diferentes áreas que comenzaron a desarrollar sus propios conceptos y formas de trabajo, así como a las modificaciones desde dentro de un área ya establecida que necesitaba nuevos arreglos para consolidarse dentro del campo que se pretendía ubicar.

Las similitudes entre estos modelos de participación a menudo complican la definición de los límites que los separan. El uso de nomenclaturas similares, al menos en el lenguaje coloquial, es algo que hace difícil garantizar que el término

adoptado sea coherente con la propuesta de trabajo para la participación. Algunos artículos teóricos han intentado aclarar cuáles son estos límites y cómo se desarrollan estos proyectos participativos (Pirinen, 2016; Sanders & Stappers, 2008), pero aún queda un vacío en cuanto a las áreas de conocimiento que hacen uso de estos conceptos y los significados que estas elecciones conceptuales conllevan.

Veamos, a continuación, una visión general del uso de la participación en el diseño con el ánimo de aclarar las ideas principales.

1.3.1 Diseño participativo

Uno de los ámbitos que resultó especialmente importante por su contribución al desarrollo de las propuestas participativas en los procesos de diseño es, sin duda, el de las nuevas tecnologías. Más concretamente, fue la introducción de estas en ámbitos de trabajo hasta el momento ajenos a ella lo que generó la conciencia de necesitar conocer mejor la posición de aquellas personas que se verían afectadas por los cambios que tales tecnologías traían consigo. El diseño participativo fue la respuesta que se encontró, en diferentes formatos según los países, al reto que tal necesidad planteaba. Son básicamente dos las modalidades de diseño participativo que se desarrollan en ese primer momento, uno en la región Escandinava, principalmente en Noruega, Dinamarca y Suecia, y otro en los Estados Unidos e Inglaterra (Kensing & Blomberg, 1998). Más tarde, se darán otros desarrollos en otros países, como Alemania o Austria (Gartner & Wagner, 1996).

En el caso escandinavo, la introducción de la computadora originó una reacción por parte de los trabajadores que temieron que ese nuevo equipo pudiera limitar su capacidad de oposición frente a sus empleadores (Asaro, 2000; Kensing & Blomberg, 1998). Las preocupaciones de los trabajadores, y de los sindicatos que los representaban, era que la introducción de las computadoras en el ambiente de trabajo terminaba por socavar su poder decisorio en ciertas tareas, debido a que al automatizarse su organización dejaba de ser objeto de discusión y se presentaba como un hecho ligado a la eficiencia y la productividad. La

oposición que tales procesos de automatización generaron dio lugar a la búsqueda de acuerdos que permitieran la introducción de las nuevas tecnologías. Así, los sindicatos insistieron en que las personas afectadas tenían algo que decir respecto a la organización de las tareas afectadas por los procesos de cambio, básicamente los trabajadores, aunque también se involucraron otros actores interesados en el éxito del proyecto, como era el caso de los gestores y demás cargos de coordinación que actuaban junto a trabajadores y ordenadores (Kyng & Mathiassen, 1979; Sandberg, 1979). Así pues, el interés principal radicaba en el empoderamiento de los trabajadores a través de la acción de los sindicatos, aunque ello llevó finalmente a una democratización del proceso de diseño de tecnologías por sí mismo (Asaro, 2000; Bjerknes, Ehn, & Kyng, 1987).

Entre los precursores de esta nueva rama se destaca el proyecto realizado por Kristen Nygaard junto al Norwegian Iron and Metal Workers Union (NJMF) que en 1972 comenzó a participar en proyectos de desarrollo de software para el ambiente de trabajo (Nygaard, 1979). La secuencia de este proyecto tuvo influencia tanto en la elaboración de técnicas y estrategias de inmersión del trabajador en el acto de dibujar como también repercutió en la creación de un software para programadores titulado SIMULA, que tenía como base las lenguas escandinavas (Sundblad, 2011).

Esta experiencia resultó una inspiración para otros proyectos como el DEMOS y el DUE, ocurridos respectivamente en Suecia y Dinamarca. Estos dos proyectos sirvieron para consolidar el pensamiento y la práctica de lo que se conoce como el diseño participativo escandinavo, cuyo rasgo principal, transversal a todos ellos, tiene que ver con la preocupación por establecer ambientes de trabajo en los que los trabajadores se empoderen y participen en igualdad de condiciones que los empleadores (Kensing & Greenbaum, 2013).

El resultado de estas primeras experiencias llevó a que los investigadores responsables del diseño participativo sueco y danés buscaran nuevas fronteras político-metodológicas. La unión de los proyectos DEMOS y DUE generó la propuesta del proyecto UTOPIA (sigla en todas las lenguas escandinavas para Training, Technology and Product in Work Quality Perspective). Este proyecto,

como el propio nombre ya daba a entender, tenía como expectativa establecer una red de participación de trabajadores y expertos durante todo el proceso de desarrollo (Sundblad, 2011).

La ejecución de UTOPIA se considera un hito dentro del campo del diseño participativo, pues fue con este proyecto que se desarrollaron muchas de las técnicas que continúan siendo utilizadas actualmente en las más variadas vertientes del diseño que conciben la participación como parte del proceso creativo. El uso de prototipos, *mock-ups* y *toolbox* están entre las iniciativas que se emplearon para que los trabajadores tuvieran voz activa durante el proceso de diseño (Bratteteig, Bødker, Dittrich, Mogensen, & Simonsen, 2013). Además, las innumerables tesis y disertaciones que sucedieron después del proyecto solidificaron un sistema de conocimiento acerca de las posibilidades y limitaciones de la participación en los lugares de trabajo. Desde el punto de vista de la teoría desarrollada se destaca el concepto de comunidades de prácticas que surge a partir de tales experiencias y sirve como nuevo modelo para pensar el aprendizaje y el diseño dentro de distintas organizaciones (Asaro, 2000; Sundblad, 2011).

En un intento de aportar una visión que englobe esas diferentes experiencias basadas en el modelo escandinavo, podría decirse que, para este, el diseño participativo se entiende como:

un proceso de investigación, comprensión y reflexión, establecimiento, desarrollo y apoyo en el aprendizaje mutuo entre múltiples participantes en la 'reflexión -en acción' colectiva. Los participantes suelen asumir las dos funciones principales de los usuarios y diseñadores, en las que los diseñadores se esfuerzan por conocer la realidad de la situación de los usuarios, mientras que los usuarios se esfuerzan por articular sus objetivos deseados y aprender los medios tecnológicos adecuados para alcanzarlos (Simonsen & Robertson, 2013: 2).

El vínculo de la participación con el desarrollo de sistemas también aparece como desencadenante en el caso del modelo adoptado en los Estados Unidos (Greenbaum, 1993). En este caso, su primera expresión se encuentra en un

proyecto realizado por IBM (Joint Application Design) que tenía como objetivo consultar a los usuarios finales del software durante el proceso de desarrollo para conseguir reducir tanto el tiempo de producción como los costos asociados a la misma (Asaro, 2000). En este caso, los usuarios consultados eran, básicamente, managers y trabajadores veteranos que conocían detalladamente el modus operandi del trabajo implicado. Cabe decir, sin embargo, que el resultado de esta participación no obtuvo demasiado éxito, en parte debido a la falta de confianza de los organizadores en que los trabajadores regulares tuvieran algo que aportar en el desarrollo del proyecto (Asaro, 2000; Carmel, Whitaker, & George, 1993).

En Inglaterra el desarrollo del diseño participativo, considerado inviable el modelo escandinavo de trabajo junto a los sindicatos, se focalizó, por parte de los investigadores, en promover la autonomía de los trabajadores a través de dinámicas de grupo. Las dinámicas de estos grupos de trabajo autónomos estimulaban que los operarios organizaran sus propias rutinas, los cambios de tareas y la toma de decisiones sin apenas supervisión de sus superiores. Es cierto, sin embargo, que en los dos casos, inglés y escandinavo, se compartía la preocupación por la ampliación de la democracia en el ambiente de trabajo (Greenbaum, 1993; Asaro, 2000).

Con el tiempo, los proyectos de inspiración escandinava han encontrado algunas barreras que han llevado a que se hayan interrumpido a lo largo de los años. Las barreras consistieron en la dificultad de montar alianzas y obtener financiamiento y de que los participantes (trabajadores y diseñadores) pudieran salir de los papeles que estaban previamente asignados. Dado que el origen de los proyectos estaba vinculado a investigadores académicos y a organismos de gobierno y que, además, éstos partían de una visión marxista acerca del trabajo, en poco tiempo el diseño participativo pasó a ser visto como una propuesta política carente de aportaciones técnicas relevantes (Asaro, 2000).

En cambio, la alianza entre el modelo participativo americano e inglés ha tenido mayor recorrido, debido a su mejor encaje con los intereses del mercado: disminución de costos, productividad y desarrollo tecnológico. A partir de la década de los '90 se produce una confluencia entre el modelo escandinavo y el

americano, aunque se circunscribe al campo del *management* y a partir de una reconfiguración lingüística que mezcla elementos de la teoría del *management* con la retórica nacionalista del mantenimiento de los trabajos frente a la globalización, una especie de simbiosis entre el negocio y la política (Agre, 1994).

Como consecuencia de este proceso de unión del negocio con la política, se intensifican las propuestas que apuntan a estimular la productividad y calidad en el trabajo, a la vez que se buscan mejoras en las tareas que hagan el ambiente más estimulante para los trabajadores. El *Total Quality Management* (TQM) y el *Business Process Reengineering* (BPR) son dos expresiones de este proceso de convergencia, con características similares en relación a sus objetivos, pero con estrategias distintas. El TQM implementa el concepto de servicio al cliente entre los diversos niveles de las empresas y busca como resultado que los trabajadores se sitúen en todo momento en esa posición subjetiva de cliente que debería reportarles una mayor sensación de realización, a la vez que se produce un aumento de su productividad (Asaro, 2000). Por su parte, el BPR supone repensar los flujos de trabajo y las disposiciones espaciales mismas de cara a posibilitar que las tareas sean realizadas de manera más lógica y efectiva (Sachs, 1995).

Las transformaciones del diseño participativo en las últimas décadas llevaron al desarrollo de un nuevo subcampo: diseño participativo basado en comunidades (community-based participatory design). Esa modalidad emerge en un contexto de desarrollo y expansión de las tecnologías de comunicación e información por barrios y localidades en que los usuarios finales hacen uso de ellas pero no tienen voz activa en su concepción. El surgimiento de la informática comunitaria tiene vínculo directo con la propuesta del diseño participativo en comunidades, así que la definición de este subcampo de la informática se suma al entendimiento de lo que sería un diseño participativo basado en comunidad. En ese sentido, se entiende que el diseño y la gestión de los sistemas e infraestructuras de información realizadas en entidades cívicas y municipales están pensadas para grupos comunitarios sin fines de lucro, proveedores de

servicios sociales no gubernamentales y los niveles más bajos y locales de la administración (aldeas, pueblos, municipios) (Carroll & Rosson, 2007: 246).

Entre los ejemplos de comunidades que desarrollaran proyectos participativos dentro de los parámetros del diseño participativo como los citados anteriormente está el *Civic Nexus*. Esa propuesta participativa tuvo como objetivo que a través de las tecnologías de información y comunicación 13 comunidades alrededor de Colegio Estadual en Pensilvania pudieran solucionar sus problemas locales y la emancipación comunitaria. Las temáticas tratadas por las comunidades estaban dentro de las cuestiones ambientales, conservación histórica, educación local y otros (Di Salvo, Clement, & Pipek, 2013).

Otro proyecto a destacar, dentro de estas nuevas aproximaciones del diseño participativo con contextos fuera del ámbito del trabajo, es el llevado a cabo en la ciudad de Malmö, Suecia. La experiencia realizada en tres *Living Labs* de la ciudad ha sido recogida en diversas publicaciones en los últimos 10 años que muestran como a través de estos espacios surgen productos elaborados por los ciudadanos y profesionales que tiene como característica un empoderamiento de la comunidad (Björgvinsson, Ehn, & Hillgren, 2010; Ehn, 2008).

Las diferentes expresiones de estos modelos de diseño participativo componen, finalmente, un panorama complejo, poblado de diversas y variadas nomenclaturas, con sutiles variaciones en algunos casos, que hace difícil, en ocasiones, acabar de discernir los elementos comunes de las diferencias, los propósitos explícitos de los subyacentes. Es cierto que existe una evidente relación entre el modelo escandinavo del diseño participativo y el anglosajón, pero es igualmente cierto que existen puntos importantes de desencuentro, especialmente aquellos relacionados con la comprensión del papel de la política en sus propuestas. Por si eso fuera poco, con el tiempo han ido apareciendo otras nomenclaturas que no se reconocen como diseño participativo pero que guardan con estas importantes similitudes, convergiendo, a menudo, en propósitos y métodos similares.

Llegados a este punto, y a modo de cierre, puede resultar esclarecedor tomar como referencia la propuesta de Björgvinsson, Ehn y Hillgren (2012) acerca de

los dos preceptos que, según ellos, deben animar todo proceso participativo: la idea de democracia como valor que lleva a consideraciones sobre las condiciones que permiten la adecuada y legítima participación del usuario y la incorporación del conocimiento tácito de los participantes en el proceso de diseño.

A continuación, veremos dos de esas propuestas emparentadas con el diseño participativo: el co-diseño y el “design thinking”.

1.3.2 Co-diseño

Cuando se investiga sobre el término diseño participativo en las bases de datos es común que los resultados presenten también artículos que contienen el término co-diseño (*co-design*). De acuerdo con Sanders y Stappers (2008) los conceptos *co-diseño* y *co-creación* son como se designan actualmente los estudios que anteriormente eran identificados como diseño participativo. Ahora bien, a pesar de hacer esta afirmación, las autoras no exponen ningún motivo que haya originado tal modificación de nomenclatura.

Al referirse a estos dos conceptos, las autoras especifican que no se trata exactamente de la misma cosa, sino de dos conceptos que, aunque relacionados, mantienen ciertas especificidades. En sus propias palabras:

Co-creación es un término muy amplio con aplicaciones que van desde lo físico a lo metafísico y desde lo material a lo espiritual, como puede verse en la producción de los motores de búsqueda. Por co-diseño se entiende la creatividad colectiva tal y como se aplica a lo largo de todo el proceso de diseño, tal y como se pretendía con el nombre de esta revista. Por lo tanto, el co-diseño es una instancia específica de co-creación (Sanders & Stappers, 2008: 6)

Desde otra perspectiva, para definir el co-diseño, Kleinsmann y Valkenburg (2008) proponen entenderlo como un proceso en el que actores provenientes de diferentes áreas del saber aportan sus conocimientos para crear un camino que posibilite el desarrollo de un nuevo producto. La definición del autor denota la importancia de compartir una comprensión entre los actores en el sentido de

crear una base común, así como el hecho de buscar un producto final como meta. Otro aspecto que se destaca es que la presencia de una comprensión compartida en el momento de definir el concepto está vinculada con estudios previos que demuestran que este es un elemento clave para que se eviten retrasos en el proceso de diseño (Valkenburg & Dorst, 1998).

En líneas generales el co-diseño está caracterizado por la colaboración de personas que tienen intereses en determinada área, producto o servicio, y encuentran en los diseñadores a colaboradores para su desarrollo. Aunque exista la visión de que se trata de una actividad colaborativa, se encuentran también algunas definiciones que subrayan la necesidad de una experticia para que se dé este vínculo:

En el co-diseño, los diseñadores y otras partes interesadas pueden reunirse alrededor de la misma mesa. Los objetivos son aplicar la experiencia de los participantes al desarrollo o al diseño, así como apoyar el compromiso con metas orientadas al cambio. Los colaboradores vinculados a las actividades de diseño pueden variar enormemente, desde expertos multidisciplinares hasta, por ejemplo, trabajadores cualificados. En un proceso de co-diseño sus ideas y habilidades se entrelazan de forma iterativa (Mattelmäki, 2008: 65).

Aunque se reconoce el modelo escandinavo del diseño participativo como precursor de lo que se entiende como co-diseño, se remarca que los principales promotores del concepto están también vinculados al campo del marketing o negocio (Sanders, 2006). En cualquier caso, los obstáculos que anteriormente señalábamos que encontraba el diseño participativo clásico para extenderse, seguirían estando vigentes para estas nuevas nomenclaturas, sobre todo en lo que respecta a la percepción de que se trata de propuestas que amenazan a las jerarquías de los lugares en las que se aplica, así como por el cuestionamiento que plantean al consumismo, dificultando su encaje en un ámbito dominado por el mercado.

La tensión entre el co-diseño y el diseño participativo es una constante, aunque se manifiesten puntos en común también se señalan elementos para marcar una frontera entre ambos. Steen (2011), al afirmar esta tradición que vincula estas

dos aproximaciones, plantea algunos elementos que servirían para diferenciarlos:

El co-diseño puede considerarse como una forma contemporánea de diseño participativo, con herramientas y técnicas añadidas de otras tradiciones, como las artes visuales. El diseño participativo y el co-diseño se ocupan tanto de comprender las prácticas actuales como de imaginar prácticas alternativas. Sin embargo, sus puntos de partida pueden ser -pero no tienen por qué ser- diferentes. En el diseño participativo se puede involucrar a un grupo de personas que actualmente trabajan juntas y toman sus prácticas actuales (qué es), y a menudo un problema específico, como punto de partida para desarrollar un producto que estas personas realmente utilizarán en el futuro. Por el contrario, en el co-diseño se puede invitar a personas que nunca se han conocido antes, y empezar con una idea para una tecnología novedosa o una supuesta oportunidad (lo que podría ser) y luego desarrollar conjuntamente un producto que se dirigirá a un mercado de masas más amplio. (Steen, 2011: 52)

Por otra parte, se ha remarcado también que los proyectos inspirados en el co-diseño muestran una tendencia significativa a organizarse de acuerdo con las demandas del mercado, que parecería ser menos relevante para el diseño participativo.

Sanders y Stappers (2008) redundan en esta idea al afirmar que existen varias razones que explican por qué la participación tardó en ser incorporada en los procesos de diseño fuera del ámbito académico. Una de ellas tendría que ver con el mercado, lo cual da a entender que las propuestas inspiradas en el co-diseño ha sabido interpretar mejor sus necesidades que aquellas que originalmente se alinearon en la idea del diseño participativo.

Una tercera razón por la que la co-creación ha tardado tanto tiempo en tener un impacto es que el diseño participativo ha sido visto como un esfuerzo académico con poca o ninguna relevancia para el mercado competitivo. En muchas partes de la industria, la inversión en investigación se considera un paso no obvio, la inversión en estudios de usuarios un paso grande y costoso, y la participación de los usuarios un paso radical hacia lo desconocido. Esto está empezando a cambiar ahora, a medida que el desarrollo de productos se vuelve cada vez más intensivo en conocimiento, y las industrias y las universidades se miran unas a

otras para explorar la innovación en colaboración. (Sanders & Stappers, 2008: 10)

En este sentido, el co-diseño facilitaría un acercamiento a los deseos de los usuarios, hecho, que, a su vez, repercutiría en una mejora en las ideas y calidad de productos que serían puestos a venta con más rapidez, lo cual daría lugar a clientes fidelizados y satisfechos con los resultados (Roser & Samson, 2009). Otros autores hablan de un aumento en la eficiencia y efectividad de los productos elaborados a través del co-diseño (Hoyer, Chandy, Dorotic, Krafft, & Singh, 2010).

En el otro extremo, encontramos algunas de las características que se subraya que comparten ambas aproximaciones. Por ejemplo, se habla de su proximidad conceptual con la investigación acción participativa (Howard & Somerville, 2014), la cual citamos anteriormente como uno de los caminos tomados por los estudios de diseño participativo. En general, a pesar de que se señalen diferencias como las que hemos recogido, no deja de tenerse en cuenta que muchas de las dificultades de llevar a cabo proyectos de uno u otro signo son compartidas y que se nota que, además de compartir un pasado común, afrontan desafíos similares (Howard & Somerville, 2014; Kleinsmann, Valkenburg, & Buijs, 2007; Sanders & Stappers, 2008, 2014; Steen, 2011).

1.3.3 Design Thinking

Entre los modelos de diseño que incluyen la participación como eje transversal, el *design thinking* seguramente es el que obtuvo mayor éxito en lo que se refiere a divulgación y expansión más allá de su territorio original. Aunque el origen del *Design Thinking* está vinculado con otros modelos participativos de diseño que aparecieron con anterioridad, los autores que se identifican con aquel no suelen mencionar a estos como sus precursores. El hecho cierto es que la definición de lo que se considera o no *Design Thinking* tampoco está dotada de mucha claridad o consenso, pudiéndose afirmar que existen variaciones dentro de la misma (Kimbell, 2011).

La primera vez que se hace uso del concepto es en el libro de Rowe (1987), que lo utilizó para dar título a su obra. Este autor, como otros muchos de sus contemporáneos, plantea el *design thinking* como una metodología basada en los procesos cognitivos que se ponen en marcha en la colaboración de diseñadores con terceros. La resolución de problemas constituye uno de esos procesos básicos, centrándose su explicación a partir de la tarea de los propios diseñadores, considerados como expertos (Cross, 1982, Rowe, 1987).

Más adelante surge una nueva versión que...La segunda línea teórica/argumentativa adoptada por Buchanan (1992) es diferente de la primera pues no postula el par identificación-resolución de problemas como factores determinados y sí como su opuesto. En otras palabras, la propuesta es que el DT sirva para pensar los problemas del diseño no como una respuesta única dada por el diseñador, sino como una posibilidad entre otras que están al alcance de quienes se ocupan frente a tal problema. La lectura pragmatista apoyada en Dewey sirvió para que los autores propusieran una base teórica para el DT, teniendo como repercusión principal el desarrollo de una teoría general para el campo del diseño.

En los últimos años ha tomado forma y se ha ido consolidando una tercera versión del *design thinking*, vinculada con los proyectos de la empresa IDEO de Tim Brown y con la publicación de artículos de éste en el Harvard Business Review, una influyente revista, a pesar de no contar con revisión por pares (Kimbell, 2011). Esta propuesta está pensada sobre todo para las organizaciones y entre todas las variantes del *design thinking* es aquella que más se aproxima a la idea de utilizar el diseño como instrumento para proporcionar la innovación (Brown, 2009, Martin, 2009).

Otra característica importante de esta tercera modalidad de *design thinking* es que su capacidad para reunir las diversas técnicas que forman parte de las prácticas participativas en diseño y dar lugar a una propuesta que se ha hecho muy popular y que ha trascendido a otras áreas del conocimiento (Dalsgaard, 2014) Este modelo surgido de la empresa IDEO ha llegado a tener tal influencia que Tim Brown lo utilizó para ciertas tareas en el Foro Económico de Davos, lo que habla no sólo de la relevancia y prestigio que tiene en ciertos ambientes,

sino también de su proximidad con la orientación económica/política que el foro cobija.

La presencia del *design thinking* en otras áreas del conocimiento es, ciertamente, patente y se extiende desde el management hasta la salud, pasando por la informática, la educación o la arquitectura. El uso de estas herramientas, divididas en distintos pasos, giran en torno a conceptos clave como la empatía y el prototipado y con base en éstas ejerce una fuerte influencia para obtener lo que sería el nuevo camino de supervivencia de las organizaciones, o sea, el innovar constante (Brown, 2009). El uso de este modelo puede servir tanto para la elaboración de productos como de servicios. Existen diferentes propuestas de pasos a seguir en el desarrollo del proyecto, variando principalmente de acuerdo con la evolución que éste fue teniendo por los autores referencias de cada área. En general, esta división del proceso se designa en 6 pasos que corresponden a las tres fases que lo componen - inspiración, ideación, implementación - siendo estos: empatía, definición, idealización, prototipo, prueba y lanzamiento (Brown & Wyatt, 2010).

Si bien es cierto que tiene éxito en diferentes áreas de conocimiento y prácticas, se puede ver que los textos que teóricamente abordan el concepto se limitan a unos pocos artículos. La profusión de libros que toman el concepto para su uso en una determinada área de conocimiento y, sobre todo, de actividades prácticas es sustancial. Este fenómeno ayudó a que las diferentes formas de este tipo de diseño absorbieran las necesidades de cada campo.

Aunque existe esta indefinición respecto al concepto, algunos autores dividen la tradición del del *design thinking* en cinco categorías discursivas que ocupan un lugar destacado dentro del corpus teórico de esta aproximación y que se pueden delinear a partir de los textos fundacionales de cada una de ellas. En este sentido, el *design thinking* habría ido tomando diferentes expresiones: como una herramienta para la creación de artefactos (Simon, 1969), más tarde como una práctica reflexiva (Schon, 1983), seguida de la propuesta de pensar el concepto basado en (Buchanan, 1992), llegando a un modelo de razonamiento aplicable a cualquier actividad (Lawson, 2006), y, finalmente, como una forma de dar sentido a los procesos creativos (Krippendorff, 2006).

Todo este conjunto de expresiones o cada una de ellas por separado, se las divide en dos grandes categorías: el design thinking y el designerly thinking. Esta división pretende destacar que dentro del material producido por quienes aplican el concepto se encuentran dos grupos, el primero relacionado específicamente con el campo del diseño y sus construcciones teórico-prácticas realizadas por profesionales del área, mientras que el segundo incorporaría todos aquellos otros campos de conocimiento que utilizan los conceptos y técnicas desarrolladas por el design thinking para construir sus proyectos de investigación e intervención. Según Pedersen (2013) esta segunda categoría sería una simplificación del modelo del design thinking y tendría entre sus principales representantes a quienes lo utilizan en el área de gestión.

Obviamente, cuando se hace una comparación entre el discurso del design thinking y el diseño participativo, aparecen algunas distinciones importantes, como es el caso de la forma en que se caracterizan los que participan con los expertos. En este sentido se puede percibir que, en el primer caso, se da una correspondencia entre la idea de participante con la de colaborador o de usuario. Aunque tanto el diseño participativo como el design thinking provienen de una tradición de pensamiento pragmático, como lo discutió Dalsgaard (2014), son notable las diferencias en la orientación final en la que cada uno se enfoca, porque para el diseño participativo la idea de empoderamiento es considerada como un hito fundacional, mientras que el design thinking el interés fundamental se encuentra en la resolución de problemas y el aumento de la creatividad.

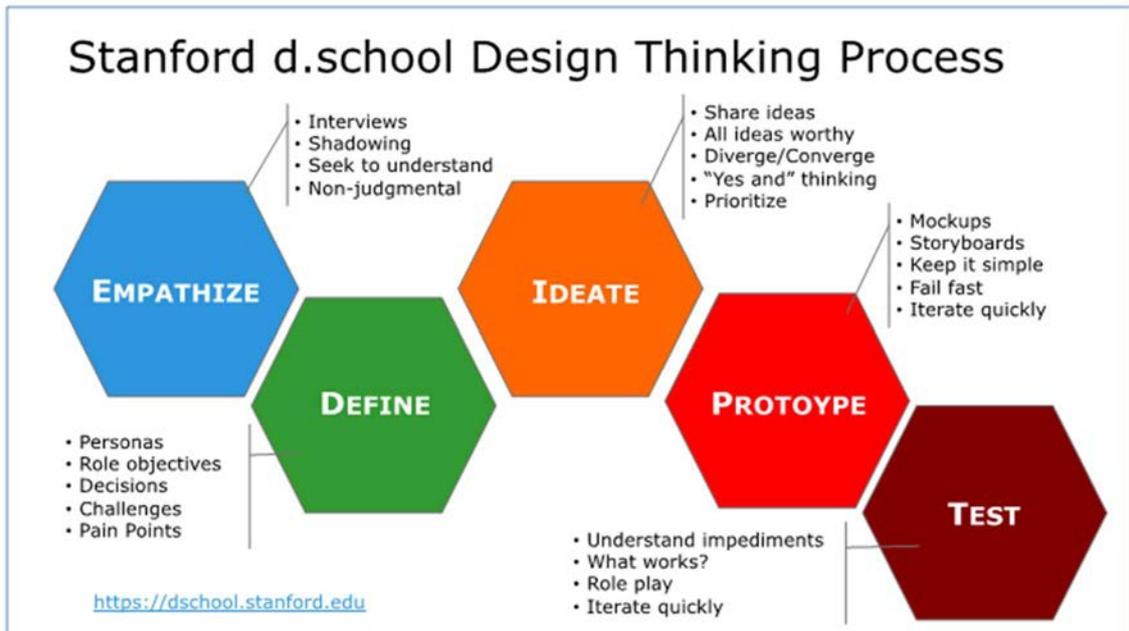


Figura 1. Modelo de *Design Thinking* desarrollado en Stanford

Fuente: An Introduction of Design Thinking-process guide

1.3.4 ¿Quién participa?

Una cuestión central en las diferentes modalidades de diseño expuestas hasta aquí es cómo se define quiénes son los participantes del proceso y con qué estilo de participación se les involucra. Hay una mayor o menor problematización acerca de este tema dependiendo de cuál de los tres modelos comentados se trate.

Para el diseño participativo escandinavo, originalmente, los participantes debían ser designados por los sindicatos, que actuaban como socios de los investigadores. Además, se entendía que el trabajador habilitado para participar tenía un cierto nivel de experiencia previa, es decir, parecía darse a entender que no cualquiera podía participar. Ello dejaba fuera de las personas enroladas a los futuros usuarios del producto que se estaba diseñando que, por tanto, no podían dejar oír su voz durante el proceso. Evidentemente, las dificultades que se generaron en la funcionalidad de los productos una vez llegaban al usuario final, provocó que a lo largo del tiempo otros trabajadores, que no tenían tanta experiencia en el uso del software desarrollado, también pasaran a integrar el núcleo de participantes. En el contexto del mercado de trabajo, uno de los puntos

sensibles, tal y como hemos comentado anteriormente, tiene que ver con la gestión de la participación de aquellos trabajadores que ocupan cargos de coordinación y que, por tanto, son susceptibles de provocar desconfianza en los escenarios participativos, debido a las relaciones de poder propias del ambiente de trabajo (Asaro, 2000; Kensing & Blomberg, 1998).

En el desarrollo del diseño participativo en Inglaterra y Estados Unidos los participantes solían ser, originalmente, trabajadores de diversos sectores de las empresas, ya que el propósito en estos casos era introducir elementos que aumentan la productividad. La relación entre directivos y el resto de los trabajadores también se señalaba como una de las dificultades en el progreso de algunos de estos proyectos. Este énfasis en el trabajador como participante se pone de manifiesto en propuestas como las de Carroll y Rosson (2007) que insisten en aspectos tales como el acceso a la información pertinente, la oportunidad de adoptar posiciones independientes sobre las cuestiones o la inclusión en los procesos de toma de decisiones, siempre referidos a los trabajadores, como elementos determinantes de un proceso participativo.

En el caso del co-diseño y del *design thinking*, destaca el empleo de términos como usuarios y clientes para identificar a los participantes. Esta práctica se corresponde con los cambios que se dan también en cuanto a la ampliación de la gama de posibles participantes, ya que la noción de usuario o cliente puede estar totalmente desvinculada de la de trabajador. Es cierto que ello también genera sus problemas y da lugar a preguntas como la de si existe la posibilidad de ser usuario o cliente en algo que todavía está siendo construido (Kelly & Matthews, 2014; Redström, 2006, 2008). Algo que no parece resolverse con la estrategia de hablar de “futuros usuarios” (Matthews, 2007). De hecho, la noción misma de usuario ha sido profundamente cuestionada en términos de su utilidad y de su capacidad para designar a actores concretos. Kelly y Matthews (2014) ilustran esta cuestión cuando analizan la red de un aparato de insulina en la que aparecen los profesionales que la producen, los que lo venden, médicos que lo compran y pacientes que la utilizan. ¿A quién nos referimos al preguntar por los usuarios? ¿A todos los actores de la red? ¿A sólo una parte de ellos?

En este contexto, es especialmente relevante plantear la cuestión de la participación de niños y niñas en los procesos de diseño. Dado que parte de nuestra investigación ha tenido que ver con el desarrollo de robots sociales para niños hospitalizados, la pregunta acerca de la posibilidad de involucrar a niños como participantes de un proceso de diseño parece del todo pertinente.

Para empezar, debemos constatar que, si bien existen experiencias que involucran a niños en procesos de diseño, normalmente se trata de pocas las que tiene que ver con diseño de tecnologías y aún menos con diseño de robots (Obaid et al., 2018). Efectivamente, parece que recientemente ha ganado adeptos la idea de que es necesario llevar a cabo diseños con una aproximación más orientada a los niños (*child-oriented approach*), aunque sigue siendo una cuestión hasta cierto punto controvertida (Nesset & Large, 2004). Tal y como estos autores señalan:

Los niños pueden tener ideas en las que los adultos podrían no pensar (Druin, 1996; Scaife & Rogers, 1999), pero el inconveniente es que pueden querer que se incluyan en el diseño cosas que son imposibles de realizar. Sin embargo, recordar constantemente a los niños que ciertas cosas no se pueden construir puede inhibir su creatividad (Nesset & Large, 2004: 141).

Se trata, de hecho, de un fenómeno que tiene que ver con el cambio de los tiempos. Tal y como Sims et al. (2017) afirman, aunque sólo sea como un acto de reconocimiento de los derechos de los niños, al menos en lo que se refiere a los servicios de salud, cada vez más se tiende a preguntarles sus opiniones en los asuntos que les concierne.

En lo que se refiere a la participación de niños en el diseño de tecnologías, sin duda alguna destacan los trabajos de Druin (1996, 1999, 2002) . Para esta autora, participar tiene un valor en sí mismo cuando se trata de niños. En parte, se justifica esa participación por el carácter político de ésta, reconociendo que el niño no tiene reconocido su derecho de proponer debido a su edad. La segunda justificación está en el orden del conocimiento agregado que sólo este "usuario" puede proporcionar, resaltándose siempre que eso es algo no vinculante al producto final (Druin, 1996).

El diseño con niños dispone ya de cierta literatura que recogen diferentes métodos y técnicas adecuadas a este tipo de población para lograr que la participación obtenga éxito (Druin, 1999; Hourcade, 2007). Especialmente interesante nos parece el proyecto “Designing for Children’s Rights Guide. Integrating Children’s Rights into the Design Process” (<https://childrensdesignguide.org/>) que reúne a diferentes profesionales del área del Diseño, la Psicología, la Sociología y la Educación para formar una guía de Diseño para Niños basada en sus derechos. Entre sus principios está la confección de productos que tengan en cuenta la no discriminación de género, edad, habilidades, idioma, etnia o estatus socioeconómico, además de subrayar la importancia de la presencia tanto de los niños como de los interesados en el proceso de diseño. Se destaca que es una publicación abierta para la comunidad general que reunió a más de 70 profesionales, que ha tenido el apoyo de diferentes entidades y empresas como representantes de los derechos de los niños vinculados a Unicef y agentes administrativos de Lego. Aunque la guía es bastante amplia en lo que se refiere a las diferentes metodologías que pueden ser utilizadas para los interesados en tener niños como participantes, se nota que la connotación política de éste se aproxima a la vertiente del *co-design* o *design thinking*.

A pesar de que, como hemos dicho más arriba, no abundan las experiencias de diseño de robots con niños, estas existen. Obaid et al. (2018) nos proporcionan algunas consideraciones que cabe tener en cuenta al respecto. Por un lado, señalan un problema que no sería específico de los niños, sino que también se daría en los adultos en el caso de diseño de robots:

Sin embargo, también existen algunos obstáculos cuando se trata de involucrar niños, o adultos en este caso, en el diseño de tecnologías futuras, tales como robots de aula. A la gente le resulta difícil imaginar el uso de las tecnologías futuras, ya que aún no las han experimentado y no siempre están al tanto de los últimos avances en áreas como la robótica. Por lo tanto, sus ideas de diseño pueden ser básicas, o muy influenciadas por imágenes en los medios de comunicación, como las películas (Obaid et al., 2018: 279).

Estos mismos autores subrayan que, a menudo, las investigaciones disponibles se basan en estudios de laboratorio que utilizan robots disponibles en el mercado y que se centran, principalmente, en las actitudes de los niños hacia los robots más que en cómo se imaginan a un robot, lo cual supone no tener en cuenta las expresiones propias de los niños sobre lo que es importante en el diseño de robots (Obaid et al., 2018). Es por ello que destacan la importancia de llevar a cabo investigaciones fuera del laboratorio, en el ámbito propio de los niños: el aula.

Por otra parte, este desplazamiento a las escuelas tiene también otros beneficios como su utilidad para incentivar a niños y niñas el desarrollar de habilidades en áreas como las matemáticas, la ingeniería o la programación (Martin, 1996; McCartney, 1996), además de favorecer destrezas en tareas manuales con la manipulación de los distintos materiales en el trabajo de prototipado (Rusk, Resnick, Berg, & Pezalla-Granlund, 2008).

1.3.5 La confluencia de los STS con el campo del diseño: El papel de la ANT

Desde principios de este siglo, y especialmente a lo largo de esta última década, hemos asistido a una remarcable intensificación de intercambios entre investigadores del campo del diseño y de los estudios de la ciencia y la tecnología. Tal y como afirma Storni (2015), ello tiene mucho que ver con el hecho de que en ambos campos de conocimiento las cuestiones referentes a la democracia y a la participación ocupan un lugar prominente entre sus intereses.

A pesar de que se trata de un fenómeno que afecta a los STS en su conjunto, es verdad que el enfoque de la Teoría del Actor-Red parece haber sido especialmente útil para los investigadores del campo del diseño. Es por esa razón que será en este apartado que se dará una somera visión de este enfoque teórico para pasar, después, a analizar algunas de sus contribuciones en la puesta al día del diseño y su papel en la sociedad.

Vale decir, para empezar, que proporcionar una visión útil de la ANT de manera breve y sintética, no es una tarea fácil. Se trata de una teoría compleja que se basa en algunos presupuestos que pueden parecer, a primera vista, contra intuitivos. Sin embargo, su capacidad para colonizar otros ámbitos de pensamiento, fuera de los STS, está siendo notable -podemos encontrar propuestas y reflexiones basadas en esta aproximación en campos tan dispares como la geografía, la economía o la arquitectura- y el caso del diseño no es una excepción.

La teoría del Actor-Red es, antes que nada, una mirada simétrica a la realidad. Ello significa evitar priorizar entre actores humanos y actores no-humanos cuando se trata de explicar el curso que toman los acontecimientos al estudiar un fenómeno determinado. Ello se explica, en gran medida, en el origen mismo de esta teoría, a la que podemos entender como una corrección de algunos de los inconvenientes del socioconstruccionismo. Efectivamente, la demanda de simetría no es una novedad de la ANT, sino que, más bien, la novedad consiste en su radicalización (Callon, 1984). La idea de la necesidad de una mirada simétrica a la realidad se instaura con el programa fuerte de David Bloor. En un contexto en el que la creencia dominante respecto del conocimiento era que este no necesitaba de ser explicado cuando era verdadero y que era el error, en todo el caso, el que necesitaba de una explicación, Bloor (1991) plantea un programa de investigación, conocido como 'programa fuerte', que defiende un estudio científico de la ciencia en el que tanto verdad como error deben ser explicados (principio de imparcialidad) utilizando un único estilo de explicación en el que los mismos tipos de causas sirvan para explicar las creencias verdaderas y las falsas (principio de simetría).

Sin embargo, lo que los impulsores de la ANT ponen de manifiesto es que el tipo de investigaciones a las que el programa fuerte da lugar no se pueden considerar simétricas en tanto y cuanto son las causas sociales las que se priorizan en sus explicaciones de los fenómenos, sean estos naturales o sociales. Esta priorización de lo social se pone especialmente de manifiesto en el socioconstruccionismo (Michael, 2000), que, con su insistencia en explicar la construcción social de todo fenómeno, acaba por resultar constructivista para la

naturaleza y realista para la sociedad (Latour, 1991). Tal y como ha remarcado Law (1987), en el constructivismo social son las fuerzas naturales o los objetos tecnológicos los que tienen siempre el status de *explanandum*, pero no acostumbran a ser tratados como *explanans*. Soslayando, por así decirlo, que la sociedad es también un producto, un efecto, y que, por tanto, es tan construida como la naturaleza (Domènech & Tirado, 2009).

A partir de esta radicalización del principio de simetría, la ANT ha ido desarrollando todo un complejo aparato conceptual que se sostiene sobre algunos preceptos básicos, los más importantes de los cuales se detallarán a continuación.

Actor-Red.

Una de las principales consecuencias de la mirada simétrica de la que hablamos es que las categorías tradicionales utilizadas por las ciencias sociales para describir la realidad dejen de tener sentido. Ello ha dado lugar a que la Teoría del actor-red haya tenido que desarrollar una terminología propia para evitar la disimetría convencional. El primer concepto a considerar, por supuesto, es el de actor-red mismo, que da nombre a la teoría. Ante la mirada dicotómica propia de la modernidad, la ANT aboga por una visión monista de la realidad. Ello la lleva a incorporar en un mismo concepto, aquello que en la modernidad era presentado como dos componentes antitéticos de la realidad. ¿En qué consiste un actor-red? Veamos como lo explica uno de los principales impulsores de esta teoría:

Así, el actor-red se distingue del actor tradicional de la sociología, una categoría que generalmente excluye cualquier componente no humano, y cuya estructura interna muy raramente es asimilada a la de una red. Pero el actor-red no debería, por otro lado, ser confundido con una red que liga de manera más o menos predecible elementos estables que están perfectamente definidos, ya que las entidades de las que se componen, sean éstas naturales o sociales, pueden en cualquier momento redefinir sus identidades y relaciones mutuas y traer nuevos elementos a la red (Callon, 1992: 156).

Un actor-red es pues un conglomerado, un entramado o, como también se ha dicho inspirándose en la obra de Deleuze y Guattari (1980), un ensamblaje que reúne diferentes componentes heterogéneos (humanos y no humanos) en una relación precaria desde el punto de vista de su durabilidad, pues siempre será posible que la alteración de esta red por factores externos o cambios internos la lleve a disolverse (Law, 1992). Puede comportarse como un actor, ciertamente, pero no deja nunca de ser un conglomerado, una red cuya característica principal es su capacidad para redefinir y transformar aquello de lo que está hecha (Callon, 1988).

Traducción

El proceso que hace posible que elementos heterogéneos sean reunidos en un mismo entramado es denominado, inspirándose en la obra de Michel Serres (1974), traducción. Por traducción entendemos todas las transformaciones y redefiniciones por las que pasa un elemento para encajar en un conglomerado, el cual, a su vez, también es modificado con esa incorporación. En cierto sentido, la traducción es, pues, la manera en que se ejercen las relaciones entre actores, sean estos del tipo que sean. Y toda traducción implica negociaciones, intrigas, persuasiones o actos de fuerza, todo aquello necesario para conseguir la adhesión de otros actores a una red.

El acto de traducción reorganiza las entidades y sus relaciones, prefigura, configura un entramado, una red. El acto de traducción significa la transformación de partes, de materiales inmóviles, informes, sin sentido, en redes, en efectos, en entramados móviles, con forma, con determinados sentidos. La traducción es el acto de traer al ser relaciones y, por tanto, identidades derivadas de tales relaciones. El acto de traducción, sin embargo, parece denotar una cierta duración que paradójicamente está condenada a no durar. Todo efecto es incierto, inacabado, está condenado a volver a ser traducido, modificado, y así sin pausa ni descanso alguno. En cualquier momento surge ese ángulo ínfimo que altera un estado de cosas, y lo transforma en algo diferente, lo traduce. Ese ángulo es inevitable, puesto que puede aparecer de la mera yuxtaposición con otras entidades, de la conexión azarosa con algún elemento, de la inclusión en la red de una nueva entidad que forzará

irremisiblemente la reorganización, la traducción, de toda la red, sus entidades y significados” (Domènech & Tirado, 1998: 28)

Es por eso que, aunque hablemos de actores-red como si de algo estable se tratara, no debemos olvidar que su principal característica es, sin embargo, su cambio continuo, su fluir sin cesar.

Actante

Otra consecuencia de la mirada simétrica es la incomodidad que genera el uso de la palabra actor, que necesariamente remite, al menos, a dos dicotomías modernas, la de agencia-estructura y la de sujeto-objeto. Efectivamente, el actor en las ciencias sociales clásicas está dotado de agencia, lo cual le permite actuar autónomamente, más allá de las constricciones estructurales, y le distingue de los objetos inanimados, carentes de toda capacidad para actuar.

Es por ello que en algunos autores prefieren el uso del concepto de actante, que toman de la semiótica, en la que se utiliza el término para referirse a cualquier ser o cosa que participa en un proceso (Greimas & Courtès, 1982). Es decir, un concepto que no distingue entre humanos y no-humanos y que, por tanto, no reserva la agencia a un tipo determinado de entidad.

Este recurso a la semiótica, va más allá del uso de este concepto. Así, la perspectiva semiótica trasladada al análisis de los actores-red lleva a una postura agnóstica respecto a su composición material. Se suspenden los *a priori* que tradicionalmente nos han llevado a hablar de humanos o no-humanos como si fueran las dos condiciones antitéticas básicas en las que se materializa la existencia. Más bien, lo que la ANT acaba por propiciar es una materialidad relacional.

En los análisis de la teoría del actor-red resulta fundamental la perspectiva semiótica en tanto que los elementos y las entidades de tales análisis no existen por ellos mismos. Éstos [los materiales de análisis] están constituidos en las redes de las que forman parte. Objetos, entidades, actores, procesos –todos son efectos semióticos: nodos de una red que no son más que conjuntos de relaciones; o conjuntos de relaciones entre relaciones. Empújese la lógica un paso más allá: los materiales están constituidos interactivamente; fuera de sus

interacciones no tienen existencia, no tienen realidad. Máquinas, gente, instituciones sociales, el mundo natural, lo divino –todo es un efecto o un producto (Law & Mol, 1995).

¿Qué es, pues, la agencia en ese contexto? Pues, básicamente, el efecto emergente de un entramado heterogéneo. Si tomamos sus diferentes elementos uno por uno y tratamos de dirimir su capacidad agéntica estamos condenados al fracaso. Siempre encontraremos algún inconveniente. Sólo cuando tomamos el entramado como un todo es cuando tiene sentido atribuirle la capacidad de actuar. Si tomamos un conocido ejemplo de Latour, a la pregunta acerca de quién es que vuela, el piloto o el avión, la respuesta que tiene sentido es una completamente distinta: las líneas aéreas.

Las asociaciones

Una de los conceptos que quizás más profundamente resulta afectado por este lenguaje simétrico que estamos detallando es el de sociedad y, por extensión el de “lo social”. Efectivamente, cuando en las ciencias sociales se utilizan conceptos como “sociedad” o “lo social”, normalmente se está apelando a una dimensión, situación o estado de cosas homogéneo y estable. Se apela a una sustancia intangible que tendría la propiedad de ser movilizada para explicar otro tipo de fenómenos (Tirado-Serrano & Domènech, 2005).

Ahora bien, tal visión de lo social no casaría con las diferentes aportaciones que hemos ido desgranando hasta ahora para caracterizar la ANT. Más bien, lo que esta aproximación teórica nos demanda es un giro copernicano en nuestra concepción de la sociedad y de lo social. Como efecto de ese giro, lo social ya no sería aquello que nos mantiene unidos, sino, más bien, lo que es sostenido.

“Lo social no es algún tipo de cemento que puede fijar cualquier cosa, incluyendo lo que no pueden unir otros cementos, simplemente es la resultante de lo que unen otros tipos de conectores” (Latour, 2005: 10).

Así, entonces, para evitar caer en un lenguaje esencializador, la ANT nos sugiere también que dejemos de tomar la sociedad como un elemento homogéneo predefinido que utilizamos para la explicación de los fenómenos más variados.

En su lugar, propone que hablemos de asociaciones, dado que este concepto no presupone su composición material y admite utilizarlo para referirnos a composiciones heterogéneas. Latour (2005) sostiene, en este sentido, que la sociología debería dejar de ser una sociología de lo social para pasar a ser una sociología de las asociaciones, cuyo objetivo prioritario consistiría, entonces, en el análisis de los mecanismos y estrategias por medio de los cuales se produce la socialidad.

Decíamos más arriba que la ANT había hibridado con ciertas orientaciones del campo del diseño, especialmente el diseño participativo, dando lugar a una nueva mirada no dicotómica y antiesencialista. Veamos algunas de las concreciones de esa nueva mirada de la que hablamos.

Storni (2015) plantea tres reconceptualizaciones básicas que permite la ANT cuando se aplica al diseño participativo y que tienen que ver con qué se diseña, cómo se diseña y quién diseña.

Respecto a qué se diseña, las respuestas suelen ir en una misma línea, aunque no siempre se utilice la misma terminología. Para este mismo autor, lo que se debe entender que se diseña son actores-red. Manzini y Rizzo (2011) hablan de ensamblajes socio-materiales. Binder et al. (2011) o Lindström y Ståhl (2015), jugando con los usos antiguos de la palabra Thing (cosa), afirman que hay que dejar de pensar en diseñar objetos para pasar a pensar en diseñar cosas. Thing (cosa) en la cultura nórdica antigua hacía referencia son sólo a lo material, sino también a una reunión de humanos y no-humanos para dirimir acerca de los asuntos públicos. En este sentido, la cosa a la que se refieren, no difiere mucho del actor-red del que habla Storni o de los ensamblajes sociomateriales a los que se refieren Manzini y Rizzo.

Basándose en la raíz etimológica del término, 'las cosas' se convierten no tanto en un objeto que hay que fijar como en un colectivo de entidades heterogéneas reunidas a través de asuntos de preocupación divisivos. La idea de diseñar "cosas" se centra en sostener y facilitar diálogos y rearticulaciones abiertas sobre diferentes asuntos y sus colectivos (Storni, 2015: 169).

Si prestamos atención al cómo, entonces obtenemos también algunas propuestas interesantes. Storni (2015) habla de diseñar en términos parecidos al mapear del que hablan algunos trabajos desde la ANT para analizar controversias. En este caso, los mapas no sólo sirven para describir, sino que también sirven para sostener la participación en el proceso de diseño. Si seguimos las argumentaciones de Lindström y Ståhl (2015), entonces, el cómo tiene que ver con la reunión de entidades heterogéneas alrededor de lo que es disputable. La última parte de su propuesta es especialmente interesante, pues remarca el carácter central que tiene el disenso en el proceso de diseño tal y como estos autores lo entienden, lo que les aleja de la idea más convencional de las propuestas participativas en las que el objeto diseñado aparece como expresión de un cierto consenso acerca de la mejor solución para un problema dado. Bjögvinsson, Ehn & Hillgren (2012) tampoco se alejan demasiado de estos planteamientos cuando proponen la idea de infraestructurar como respuesta a la pregunta por el cómo. Inspirados en la obra de Susan Leigh Star (Star & Ruhleder, 1996), hablan de infraestructurar para remarcar el carácter abierto del proceso de diseño, sin actores prefijados de antemano.

En lo que respecta al quien, para Storni, la ANT lleva a tener que dar un giro epistemológico a las concepciones clásicas acerca del diseñador. Este deja de ser el protagonista del proceso que maneja los hilos desde fuera, de acuerdo con lo que sería una visión maquiavélica del mismo, para pasar a ser un Prometeo Agnóstico, con un papel más modesto que el anterior.

Al rechazar la idea moderna del diseñador como un príncipe maquiavélico, sostengo que la búsqueda de la convivencia requiere que los diseñadores actúen como un Prometeo agnóstico (Latour 2008). En este nuevo rol, el co-diseñador necesita trabajar para permitir que los propios actores busquen formas de mejorar el estado de las cosas, sabiendo que no le corresponde al diseñador determinar si una situación ha mejorado como resultado de una intervención de diseño (Storni, 2015: 173)

La perspectiva ANT no significa, necesariamente, negar el papel de líder para el diseñador. Tal y como Manzini y Rizzo (2011) plantean, se trata, más bien, de “extender” el papel del diseñador a una amplia gama de actividades: facilitar la

participación, apoyar las iniciativas que surjan, propiciar que surjan de nuevas o, incluso, actuar como activistas.

Así, pues, como acabamos de ver, esta nueva mirada que proporciona la ANT propicia una reconceptualización de muchas categorías que en visiones más tradicionales del diseño aparecían esencializadas: el diseñador, el participante, el objeto de diseño...

La ANT sugiere que miremos de manera relacional y simétrica: no a lo que las entidades son aisladamente sino, más bien, a aquello en lo que se convierten, hacen y producen cuando se asocian entre sí (Storni, 2015: 169).

Andersen et al. (2015), que redundan en este énfasis en la simetría y la naturaleza relacional de los diferentes actores que participan en el proceso de diseño, concretan lo que ello implica para una definición de lo que es la participación desde una perspectiva ANT (Andersen, Danholt, Halskov, Hansen, & Lauritsen, 2015). En este sentido, como se puede ver en el extracto que se reproduce más abajo, la participación es, básicamente un logro de una red heterogénea de elementos que puede tomar diferentes formas de acuerdo a las posibles diferencias en su composición y a las singulares maneras en las que pueden entrar en relación esos componentes.

La parcialidad de la existencia implica que, en lugar de un mundo compuesto de personas plenamente realizadas y objetos singulares, el mundo está formado por redes de actores en existencia parcial, relativa y múltiple; parcial y múltiple en el sentido de que toman forma y se convierten a través y por los diversos modos y prácticas de los que forman parte (Latour 2000; Mol 2002). En ANT, las cosas no tienen cualidades esenciales o absolutas. Por el contrario, se forman en colectivos de otras cosas, de redes de actores y siempre están íntimamente enredados en prácticas. Esto también significa que pueden diferir substancialmente de una práctica a otra. Lo que puede calificarse claramente como participación en algunas situaciones puede tener una naturaleza completamente diferente en otras (véase, por ejemplo, Ferguson 1994). La implicación es que la participación nunca se realiza plenamente, ni está completamente ausente, ni puede definirse como esencialmente "esto" o "aquello". La acción como superada sugiere que los actos de los participantes no tienen un significado claro fuente definible y distinta de la que emergen. Por

el contrario, los actos y la agencia son vistos como efectos de red, en lugar de ser localizados y demarcados por el sujeto. El participante es simultáneamente la manifestación de otros múltiples, y un traductor que se suma a ellos y los traiciona potencialmente. Por lo tanto, el participante no es un actor individualizado ni un portavoz de confianza o representativo (Callon 1986a; Lezaun y Soneryd 2007). Tal como lo formuló Latour, la participación se convierte en un evento mediado y disperso en el tiempo y el espacio (Andersen, et al., 2015: 254).

1.4. Tecnología y cuidado

La entrada de nuevos aparatos en el ámbito del cuidado, principalmente aquellos reconocidos como específicos del dominio de la salud, despierta no pocas discusiones en la actualidad, algunas de las cuales llevan, incluso, a problematizar el concepto mismo de cuidado y su significado en un mundo altamente tecnologizado.

La pregunta por los significados que el cuidado puede llegar a albergar no es nueva. No obstante, hasta hace relativamente poco, la reflexión académica sobre el tema no ha sido especialmente prolífica. Tal carencia es consecuencia de dos factores determinantes. En primer lugar, con la llegada de la modernidad asistimos a una priorización del estudio de la mente y la racionalidad por encima del cuerpo, de sus dolores y sus placeres (Mol, Moser, & Pols, 2010). En segundo lugar, y en consonancia con el primer supuesto, todo lo considerado genuinamente femenino es relegado del estudio académico, siendo el espacio privado el contexto legitimado para su práctica. No es sorprendente, pues, que fuese el campo de la enfermería el primero en empezar a hablar de cuidado. Sólo después surgieron las reflexiones desde la sociología, la antropología, la geografía, la filosofía y la ética.

Así, a lo largo del siglo XX, lejos de la reflexión académica, lo que cristalizó en el imaginario colectivo fue que el cuidado era lo otro de la tecnología. El cuidado tenía que ver con el espíritu, mientras que la tecnología remitía a lo material. El cuidado era imposible de calcular y se derramaba constantemente, mientras que

la tecnología era efectiva y eficiente. El cuidado era un regalo, mientras que la tecnología hacía intervenciones. Siguiendo con estas dicotomías, una forma de concebir la relación entre el cuidado y la tecnología fue considerar que el cuidado tenía que ver con lo cálido y el amor, mientras que la tecnología, por el contrario, remitía a lo frío y racional.

Ese supuesto fue desarrollado incluso desde una vertiente académica. Así, el uso de tecnología para fines de cuidado se vio impregnado de estos imaginarios modernos, dando lugar a hablar de cuidado frío como aquél en que participa la tecnología, en contraposición a un cuidado cálido, que ejercerían tan solo humanos (Pols & Moser, 2009). Según estas autoras, eso era debido a que las prácticas de cuidado en las que intervenía la tecnología -relacionada con valores como la efectividad, la eficiencia o la predictibilidad- eran conceptualizadas desde una lógica racionalista y cognitiva, asociando así esas características a un modelo utilitarista del cuidado, cuyo resultado final sería el establecimiento de una relación fría con los que son cuidados.

La crítica central a la distinción entre el cuidado frío y cálido es que, para establecer la dicotomía, se deben usar concepciones apriorísticas y fijas acerca de los constitutivos del cuidado. Pero un análisis más atento de prácticas de cuidado concretas nos permite aprehender el carácter relacional de las entidades que tejen las redes. De forma contraintuitiva a lo que a menudo se espera, las relaciones que establecen personas cuidadas y aparatos tecnológicos siempre están abiertas a una indefinición, en la cual pueden surgir afectos o conductas no previstas que interfieren en todo el significado establecido entre los diferentes actores de la red (Pols & Moser, 2009).

Como nos recuerdan Mol, Moser y Pols (2010), preguntarse por el cuidado es también una pregunta acerca de la naturaleza humana. Así, al pensar las prácticas de cuidado para hablar de lo humano, veremos que nos alejamos de una lectura racionalista (Mol et al., 2010). Lejos de insistir en las operaciones cognitivas como aquello idiosincráticamente humano, lo que subyace son ya prácticas encarnadas. Y en tal sintonía, en tal mantenimiento, los instrumentos, eso es, la *tecnología*, se nos hace *vital*. No es solo que la tecnología sea la sociedad hecha durable (Latour, 1990), es que para que esa durabilidad pueda

ser sustentada, resulta condición sine qua non que las prácticas de cuidado sean, a su vez, simétricas.

Por otra parte, resulta interesante recordar que preguntarse por ciertas tecnologías, especialmente la robótica, que es de especial interés en el contexto de esta tesis, supone también preguntarse por lo que significa lo humano (Suchman, 2013). Los robots, nos interpelan directamente acerca de nuestras especificidades, aquello que se supone que es distintivamente humano, en la medida en que parecen usurpárnoslas. Especialmente, los robots sociales, diseñados, precisamente, para interactuar con nosotros.

En este apartado, pues, se abordarán dos cuestiones que resultan especialmente interesantes en el marco de esta tesis. La cuestión del cuidado y la necesidad de tratarla en términos éticos y la cuestión de los robots sociales y su (presunto) papel en la sociedad.

1.4.1. Ética del cuidado

Puesto de relieve el sinsentido que supone considerar, de forma dicotómica e independiente, la participación de entidades humanas y no humanas en las prácticas de cuidado, creemos conveniente también añadir la dimensión ética al respecto. Así, más allá de las nociones de cuidado que pueden ser promulgadas en diferentes contextos (Mol, 2008), de lo que se trataría es de explorar cómo las formas elegidas para sustentar tal fragilidad, eso es, los *diseños de cuidado*, llevan imbricados unas concepciones éticas concretas.

Las autoras que primero señalaron los problemas derivados de la pretensión de crear una ética de los universales, despersonalizada y abstracta, en la que las relaciones y el contexto social y político cumplieran el papel de meras distracciones, lo hicieron desde una perspectiva feminista (Gilligan, Ward, Taylor, & Bardige, 1988). Su argumento era que un enfoque descontextualizado estaba excluyendo sistemáticamente ciertos valores y consideraciones morales. Así, colocaron en primer plano la atención a personas específicas (Walker, 1989) pero priorizando la relacionalidad en detrimento de una fundamentación a partir

de ideales abstractos (Noddings, 1984). Como nos dicen Pantazidou y Nair (1999), las éticas basadas en el cuidado tienen diferencias críticas respecto las éticas basadas en los principios de racionalidad y justicia considerados de forma independiente. Así, las éticas convencionales, enmarcadas bajo el paraguas “honestidad, justicia y legitimidad”, basan sus postulados en la dicotomía derechos y obligaciones. Esta perspectiva está fuertemente influenciada por la obra de Kant, entre otros (Bok, 1995). En contraposición, las éticas que ponen los cuidados en el centro son éticas de la acción. Lo importante, aquí, no es predicar la igualdad sino atender a las especificidades y las relaciones que nos conforman (Mol, 2008). Más allá de definiciones de cuidado específicas (Fisher & Tronto, 1990), lo que comparten todas ellas es la preocupación por el cómo sustentar mundos habitables. Y en tal sostenimiento, en consonancia con lo que hemos venido diciendo hasta el momento, no sólo participan agencias humanas (Tronto, 1993).

Aplicadas al caso del diseño, las reflexiones anteriores dan lugar a un cuestionamiento del diseño participativo que va más allá de las diferentes denominaciones utilizadas para designar sus variantes y que incide en la dimensión política y ética de aquel. Así, el devenir ético que subyace en cualquier proceso de diseño no puede ser aislado de las acciones que se proponen realizar y de las discusiones sobre las mismas (Devon & Van de Poel, 2004). En este sentido, se puede apreciar cómo se desarrollan consideraciones éticas en otros campos como la ingeniería, dando lugar a lo que se conoce como “*engineering ethics*”. No obstante, como apuntan Johnson y Wetmore (2008), la producción académica que los Estudios de la Ciencia y la Tecnología (STS) han elaborado en las recientes décadas en relación con la naturaleza de la ciencia y la tecnología, el desarrollo tecnológico y la experticia técnica, suponen un marco idóneo para atender a las configuraciones éticas imbricadas en los procesos de diseño. Como nos dicen las autoras, si los STS no han sido un campo especialmente afín al abordaje explícito de la pregunta por la ética, seguramente es debido a una lectura restringida de lo que supone preguntarse por la ética. Así, la cuestión de la ética no pasa necesariamente por la generación y defensa de unos preceptos éticos concretos, lo que se alejaría enormemente de una sensibilidad STS. Por el contrario, lo que se pretende es establecer un diálogo a

la vez normativo y crítico que permita explorar reflexivamente y evaluar acciones alternativas en pro del cambio, lo que resuena enormemente dentro de los STS. De hecho, ya ha sido esbozada por algunas autoras la posibilidad de que las observaciones, los casos de estudio y las teorías desarrolladas desde los STS puedan contribuir a expandir el alcance y desarrollos del campo de los “*engineering ethics*” (Goujon & Bertrand, 2001; van de Poel & Verbeek, 2006).

En referencia a la ética de las tecnologías de la salud, podemos ver dos líneas de debate que suelen diagramar las discusiones. Por un lado, ciertas autoras postulan que las tecnologías deben estar vinculadas a una noción de efectividad. Así, la resolución ética se establece a partir de una matriz epidemiológica en que los estudios doble ciegos y sus resultados definen lo que es un cuidado eficiente. Por otro lado, existe una corriente de pensamiento que defiende que la función de las tecnologías de la salud es la de contribuir a la autonomía de los pacientes - para revisión histórica ver Parker (2007). Desde esta concepción, la noción del buen (o mal) cuidado está depositado en la persona que lo recibe y su decisión individual de sentirse a gusto o no con la susodicha tecnología. No obstante, este planteamiento ha sido sometido a críticas, ya que hay ciertas autoras reticentes a los conceptos morales individualistas (Verkerk, 2001). La distancia entre estos dos grandes estilos de pensar tecnológico en la salud revela un campo de debate marcado por polarizaciones no segmentadas: mientras una toma conjuntos de datos anónimos como garantía de ser lo mejor para los pacientes, la otra sigue la línea individualista y personalizada de la decisión.

No obstante, existen algunas autoras que han intentado fracturar tal dicotomía proponiendo establecer un parámetro continuo de evaluación en el que no se atribuyan las categorías de bueno y malo como definidoras totalizantes de los aparatos y relaciones de cuidado. Al contrario, existe en estas autoras el convencimiento de que las prácticas de cuidado ocurren en un entramado de ambivalencia y tensiones que no se cierran en un a priori de los objetos y sí en la relación de ellos con los demás actores (Mol et al., 2010). Estas reflexiones están informadas por una mirada etnográfica comprometida con el estudio de los valores que atraviesan las prácticas de cuidado, sean estos implícitos o explícitos, y acorde a los cuales las personas intentan vivir, poniéndolos en

acción (Pols, 2013). Esta propuesta, bautizada por las autoras como *ética empírica del cuidado* está tremendamente informada, a su vez, por los desarrollos acontecidos en los STS, así como por el compromiso político de huir de una ética racionalista, poniendo de esta forma fin a la culpabilización moral en términos de cierto y errado. A su vez, tal propuesta supone un segundo gran cambio: reconocer que las cuestiones éticas no se dirimen sólo en una relación de cuidado que va de fuera a adentro, sino que en el interior de las prácticas de cuidado también se produce una ética que circula hacia fuera (Pols, 2013).

Esa perspectiva ética se basa en que todos los involucrados tienen que poner el foco en el buen cuidado, desbordando, de esa forma, una concepción ética regida por los cuatro principios de la ética médica (Beauchamp & Childress, 2012) o determinada por pruebas clínicamente experimentales. Más bien, el cuidado es entendido a partir de estudios llevados a cabo en las prácticas cotidianas, mediante observaciones de configuraciones/ambientes de cuidado (*care settings*). Así, lo que constituye una buena práctica no puede ser determinado a priori, sino que emerge en y a través del trabajo de usuarios y participantes (Borry, Schotsmans, & Dierickx, 2004). Los diversos elementos que constituyen este cuidado son sometidos a una determinada intra-normatividad que establece las normas a seguir, los valores puestos en práctica, los ideales por los cuales se debe luchar y demás ordenamientos que hagan reconocible qué es un buen cuidado dentro de una práctica siempre situada (Pols, 2014). Hacer una propuesta de cuestionamiento sobre el significado del buen cuidado sin partir de una idea de validación o refutación del mismo es una manera de poner lo que Pols llama un radicalismo relativista al servicio de percibir las diferentes relaciones que surgen de cada buen cuidado que se establece desde una situación situada. Así, las prácticas de cuidado pueden ser vistas como “las parábolas materiales para cuestiones morales que aparecen en sociedades en que las personas dan y reciben cuidado, al mismo tiempo que negocian cuestiones de dignidad” (Pols, 2013: 188).

1.4.2. Robots sociales de cuidado

La obra de Karel Capek, *Robots Universales de Rossum (R.U.R.)*, aparecida en 1921, es reconocida como el lugar en el que se utiliza la palabra “robot” por primera vez. Posteriormente, después de un tiempo en desuso, Isaac Asimov, en la década de 1940, la incorpora, junto con el vocablo Robótica, en su conocida obra de ciencia ficción. Desde entonces estos dos términos han dejado de tener una existencia puramente ficcional para pasar a ser formas adecuadas de describir ciertas realidades contemporáneas.

El concepto de robot tiene como característica esencial la indefinición. O sea, aunque hablemos a cada momento de su presencia, definir aquello que es o no es un robot no es una tarea tan sencilla como se podía pensar a priori. En este sentido buscar formas de definirlos que salgan del ámbito estrictamente académico puede resultar muy útil para captar la visión que se tiene socialmente de este aparato. De acuerdo con la Organización Internacional de Normalización (ISO en su silga en inglés), un robot se configura como un dispositivo programable que puede moverse y actuar realizando tareas en su entorno. Evidentemente esa amplitud conceptual permite a uno cuestionarse cuales son aquellos productos con los que interactúa en la vida cotidiana y que tienen tales características, pues la verdad es que la presencia de los robots en entornos con los que estamos familiarizados es ya una realidad: lavadoras, lavaplatos, robots de limpieza...

Kaplan (2005) postula que para que un dispositivo pueda ser considerado un robot sería necesario que tuviera tres propiedades: ser un objeto físico, disponer de autonomía de funcionamiento y actuar de acuerdo con las demandas de la situación en la que se encuentra. En otras palabras, para que se considere un objeto como robot este debe ser una entidad física programada que percibe y actúa de forma autónoma dentro de un entorno físico que influye en su comportamiento.

Las fábricas fueron los primeros entornos en los que los robots tuvieron protagonismo. Actualmente el número de robots en procesos productivos demuestra impactos considerables en el mercado de trabajo actual y los

pronósticos para los próximos años son que esa situación tenderá a intensificarse. Según datos de la Organización Internacional del Trabajo (OIT) y del Fórum Mundial de Economía, hasta 2021 el mercado laboral tendrá profundas modificaciones lideradas por los avances en el área de la robótica, nanotecnología, *big data* y otros. La estimativa es que 7.1 millones de empleos se extingan y que en ese mismo periodo surjan 2 millones de puestos de trabajo para expertos en áreas como robótica, arquitectura e ingeniería (World Economic Forum, 2016).

La denominada como 4ª Revolución Industrial tiene como característica la desaparición de puestos de trabajo basados en tareas repetitivas y que estén en el sector servicios. La atención al cliente es un ejemplo de campo de actuación laboral que será modificado en los próximos años y que tendrá los robots como protagonistas. Al igual que en otros puestos de trabajo, todo apunta a que el contacto cara a cara entre humanos tenderá a transformarse en una relación humano-máquina en un ambiente cada vez más híbrido (Frey & Osborne, 2017).

La robótica, cada vez más, está saliendo de las fábricas, donde ya se encuentran innumerables modelos y formatos de robots ejerciendo tareas en la producción, para empezar a colonizar el área de la prestación de servicios. Entre los motivos que permiten la migración de los robots para otros espacios está la evolución de la inteligencia artificial y, sobre todo, la apuesta del *big data* como subsidiario para tal progreso en el campo de la IA.

En general, los robots hasta el presente estaban circunscritos a un número limitado de tareas para el que estaban programados, en un contexto de actuación estrecho. O sea, estaban planeados para ejercer funciones en un lugar específico para un propósito en gran parte mecánico, el cual podía ser autónomo, y sin que estuviera prevista su interacción con humanos allá de una perspectiva de colaborador en tareas.

El primer paso hacia los robots sociales se ha dado con los robots colaborativos. Es decir, robots que pueden colaborar con humanos para la realización de una tarea. Este sería el caso de robots utilizados en operaciones de rescate o en procedimientos de intervención quirúrgica. La reunión de robot y ser humano en

esa perspectiva mantiene como objetivo principal la ejecución de la tarea e implica una relación de ‘trabajar con’, pero sin la necesidad de compartir significados y objetivos, como sucede cuando se trata de otro trabajador. Sin embargo, el paso hacia los robots sociales pone sobre la mesa una nueva necesidad, la de compartir significados. Es decir, incluso en el caso de que exista una tarea compartida, se trata de crear las condiciones de posibilidad para una relación de co-creación (Jones, 2017).

Existen, de hecho, un buen número de definiciones para conceptualizar a los robots sociales. Una de las más conocidas diseñadoras se refiere a los robots sociales a partir de su capacidad para interactuar con las personas de una manera socioemocional (Breazeal, 2011). En otra propuesta para definir los robots sociales Bartneck y Forlizzi dicen:

Un robot social es un robot autónomo o semiautónomo que interactúa y se comunica con los seres humanos siguiendo las normas de comportamiento esperadas por las personas con las que el robot está destinado a interactuar. (Bartneck & Forlizzi, 2004: 592)

Las investigaciones para analizar dónde y cómo pueden ser utilizados los robots sociales se extienden por campos que van desde la educación hasta la salud. La entrada de los robots sociales en contextos de cuidado está asociada en gran parte con las personas mayores (Sparrow & Sparrow, 2006) y también con niños que necesitan atención y cuyos padres, por cuestiones del mercado de trabajo, no disponen de tiempo para esa actividad (Sharkey & Sharkey, 2011).

Algunos resultados apuntan que procesos cognitivos como el de antropomorfizar los robots - acto de atribuir propiedades humanas o estados mentales para entidades no humanas - o el de zoomorfizar - dar características propias de los animales a aquellos que no lo son - estaría entre los motivos de éxito de los robots en la realización de algunas tareas. Por ejemplo, cuando se compara la aceptación de píldoras en función de quién las dispensa (robots sociales frente a tablets o neveras inteligentes) son los robots los que obtienen mejores resultados (Mann, Macdonald, Kuo, Li, & Broadbent, 2015).

Parece pues, que otorgar un papel a los robots en procesos de cuidado podría tener aceptación entre la población general. Dirimir tal posibilidad ha generado diversos estudios que se centran en analizar cómo interactúan los diferentes actores del proceso de cuidado cuando se produce la presencia de robots sociales. De esta manera, algunos estudios ya indican cuáles son los principales elementos que conducen a una mayor aceptación de los robots -así como de los lugares y tareas que podrían realizar- y de aquellos espacios, tareas, profesionales y pacientes que presentan resistencia a su inserción (Savela, Turja, & Oksanen, 2018).

Conforme lo revisión de Savela, Turja y Oksanen, (2017), la literatura del área muestra hasta el momento que los robots son aceptados por el público en general en tareas realizadas dentro de los hospitales (Destephe et al., 2015), especialmente aquellas relacionadas con la recuperación en procesos de daño cerebral o por profesionales que los utilizan en cirugías (Boman & Bartfai, 2015; Jones & Cohen, 2008; Wasen, 2010). En este sentido, los robots son aceptados como sustitutos de equipos o herramientas (Alaiad & Zhou, 2014; Pfadenhauer & Dukat, 2015), así como colaboradores en el proceso de trabajo (Šabanović, 2014). Otras características que conducen a una mayor aceptación de los robots aparecen asociadas a cuando este tiene forma y funcionalidades que representan a una mujer feliz (Tay, Melwani, Ong, & Ng, 2017), así como cuando se comparan con las tabletas en la tarea de proporcionar información sobre la salud del paciente (Mann et al., 2015).

Los estudios que pretenden demostrar la eficacia de estos robots señalan que en el caso de su uso en el campo de la fisioterapia y la rehabilitación hay resultados positivos y una aceptación por parte de los fisioterapeutas de su uso en clínicas y en el hogar (Fazekas, Horvath, & Toth, 2006; Gamecho, Silva, Guerreiro, Gardeazabal, & Abascal, 2015; Gerling, Hebesberger, Dondrup, Körtner, & Hanheide, 2016; Gustafsson, Svanberg, & Müllersdorf, 2015). El uso de robots, específicamente telerobots, se asocia con efectos positivos en relación con la atención al paciente y la comunicación (Marttos et al., 2013; Mendez, Jong, Keays-White, & Turner, 2013; Nestel et al., 2007; Reynolds, Grujovski, Wright, Foster, & Reynolds, 2012).

Cuando la inserción de los robots en entornos de cuidado se analiza desde una perspectiva de edad se observa que gran parte de los estudios se concentran en la población de edad avanzada. Este grupo de edad muestra una mayor aceptación de los robots para la función de compañía y cuando permite un aumento de su comunicación (Eftring & Frennert, 2016; Jenkins & Draper, 2015; Koceski & Koceska, 2016; Louie, McColl, & Nejat, 2014; Pripfl & Gisinger, 2016), mientras que los que trabajan en los centros de atención a la tercera edad están más inclinados a aceptar el uso de estos robots para tareas específicas, como el caso de ayudar en el baño o de recordar las tareas diarias (Beedholm, Frederiksen, Frederiksen, & Lomborg, 2015). Aunque existe, en parte, una aceptación de los robots por parte de esta población específica, el sentido que le dan a su presencia está ligado más al ocio o al entretenimiento que al cuidado (Eftring & Frennert, 2016; Pripfl & Gisinger, 2016).

En general, existe un cuestionamiento sobre la necesidad y factibilidad del uso de robots en entornos de cuidado, especialmente por parte de trabajadores del ámbito y por parte de la población de adultos mayores (Beedholm et al., 2015; Boman & Bartfai, 2015; Lindsay et al., 2014). Esta ausencia de aceptación se vincula principalmente con los casos en los que este tipo de robots reemplazan a trabajadores (Kristoffersson, Coradeschi, Loutfi, & Severinson-Eklundh, 2011; Nestel et al., 2007) o mascotas (Gácsi, Szakadát, & Miklósi, 2013). La falta de aceptación de estos dispositivos también se manifiesta cuando sus tareas están asociadas a la necesidad de relacionarse basándose en las habilidades sociales y la sensibilidad (Alaiad & Zhou, 2014; Jenkins & Draper, 2015; Nestel et al., 2007).

En gran medida, investigaciones como las que acabamos de comentar se llevan a cabo con productos o prototipos que están ya acabados y respecto de los cuales se mide el grado de aceptación o rechazo. Son menos frecuentes los estudios que incorporan la visión de los usuarios en el proceso mismo de diseño. En este sentido, la tesis, como se verá más adelante, pretende también contribuir a incorporar la participación del usuario en ese momento del desarrollo del producto como una manera de comprender de forma más compleja los significados de la interacción entre ser humano y máquina.

2. Metodología

En este apartado se ubican los objetivos que guían esta tesis, así como los recursos metodológicos que ha habido que poner en marcha con el fin de alcanzarlos.

Dado que se trata de un conjunto de objetivos diferenciados, en la tesis se encontrarán también diferentes técnicas de recolección y análisis de datos, de acuerdo con su idoneidad para cada caso.

En líneas generales, puede decirse que el enfoque es claramente cualitativo, si bien es cierto, como se verá más adelante, que se ha tenido que recurrir a alguna técnica cuantitativa para alcanzar algún objetivo específico. Esto es así puesto que se ha pretendido huir de una visión de la división cualitativo/cuantitativo como si de un abismo epistemológico se tratara. Si bien es cierto que, como afirma Bryman (2006) la integración de investigación cuantitativa y cualitativa se ha vuelto una práctica bastante común, también lo es que las divisiones metodológicas permanecen en la práctica de la investigación (Newman & Hitchcock, 2011). Así pues, básicamente, se ha tratado de responder a cada objetivo de acuerdo con el abordaje que parecía ofrecer los mejores resultados.

2.1. **Objetivos**

Esta tesis tiene como objetivo general comprender las condiciones de idoneidad para que se produzca una relación entre expertos y no expertos satisfactoria en aras de facilitar un proceso participativo de diseño tecnológico.

Para poder alcanzarlo, se han planteado una serie de objetivos específicos que dan cuenta de la complejidad del fenómeno estudiado y que, en su conjunto, proporcionan la respuesta adecuada.

Estos son:

- Mapear los conceptos que forman parte de las modalidades participativas del diseño y averiguar cuáles son las áreas del conocimiento que interactúan con cada concepto.

- Comprender la visión de los expertos en el campo de la participación y del diseño acerca de sus propias prácticas, identificando posibles aspectos facilitadores y barreras.
- Identificar potencialidades y dificultades en la implementación de un proyecto participativo organizado y dirigido por un grupo de científicos sociales e ingenieros.

2.2. Procedimientos metodológicos

En base a los objetivos expuestos, fueron delineados los pasos metodológicos para recoger y analizar los datos primarios y secundarios que forman parte de los capítulos empíricos de esta tesis.

El orden de la investigación fue tal como está expresado en los objetivos específicos, o sea, empezando por el mapa de las relaciones y distribuciones entre los principales conceptos que asumen la participación como una característica que forma parte del proceso de diseño, siguiendo por un acercamiento a cómo comprenden la participación los expertos que la utilizan y finalizando con un análisis de una experiencia participativa para el diseño de robots sociales de cuidado.

La organización de la investigación con distintos objetivos tuvo entre los desafíos establecer herramientas metodológicas también diversas para abarcar los fenómenos en cuestión. Con el objetivo de mapear los conceptos relacionados con el campo del diseño y la participación se llevó a cabo un estudio bibliométrico. Luego, para la comprensión de los expertos se llevaron a cabo entrevistas semi-estructuradas a partir de un procedimiento de snow-ball. Finalmente, se llevó a cabo una observación participante para poder desgranar los diferentes aspectos relevantes de la participación en un proceso de diseño.

A continuación, se explican estos recursos metodológicos de manera más detallada.

2.2.1. Estudio bibliométrico y de redes

Entre las formas de conocer una determinada área del conocimiento, el análisis bibliométrico es especialmente adecuado para identificar los contornos que caracterizan el campo investigado. Los estudios bibliométricos y cuantitativos llevan ya bastantes años haciendo una contribución significativa a la comprensión de algunas de las dinámicas que actúan en el campo de la ciencia, caracterizando los procesos por los que se desarrolla y funciona la construcción de conocimiento (Callon, Law, & Rip, 1986).

Específicamente, los avances de la cuantimetría han contribuido a la comprensión y esclarecimiento de diferentes aspectos relacionados con la práctica científica como, por ejemplo, la aparición y desarrollo de revoluciones científicas (De Langhe, 2017) o la delimitación de campos de investigación dentro de un área determinada, véanse los casos de la seguridad de la información (Lee, 2008), la nanotecnología (Zhou & Leydesdorff, 2006) o la informática (Uriona-Maldonado, dos Santos, & Varvakis, 2012). En términos generales, la cuantimetría, y sobre todo los softwares desarrollados dentro del área, contribuyen a que grandes cantidades de datos referentes a publicaciones científicas sean recolectados y analizados de manera que se tornen visibles e identificables.

En el caso de la investigación desarrollada para esa tesis las herramientas metodológicas fueron utilizadas con el objetivo de mapear los tres conceptos con más relevancia en lo que respecta a la participación en el campo del diseño, o sea, "*participatory design*", "*codesign/co-design*" y "*design thinking*", con la idea de comprender como tales conceptos se comportan en las publicaciones indexadas.

Para mapear la red de conceptos a los que estos tres términos están vinculados y establecer con cuáles de ellos tienen más proximidad, se aplicó otra herramienta, el VOS Viewer. Efectivamente, la primera parte del estudio fue realizada con análisis estadístico básica, eso después de la extracción de los datos en la plataforma *Web of Knowledge*, pero la segunda mitad del estudio,

que trataba de establecer las relaciones que se dan entre las palabras, precisó del auxilio de este software para el tratamiento de esos mismos datos.

La construcción de los softwares de análisis de red tiene su origen en los estudios de *co-word* que empezaron con los científicos franceses en la década de 70. El concepto general sobre el que se apoyan esos estudios está en que cuando existe la presencia de dos o más palabras clave en el mismo texto esas representan una relación entre ellas y para el campo en el que están. La *co-occurrence* entre esas palabras, a su vez, representa el grado de esa relación, o sea, si existe una mayor coocurrencia entre dos o más palabras eso significa que ellas tienen un vínculo más estrecho.

En la descripción de la investigación bibliométrica se ofrecerán más detalles del procedimiento seguido en nuestro caso concreto.

2.2.2. La entrevista semi-estructurada

El instrumento de recolección de datos utilizado fue la entrevista semi-estructurada. La utilización de ese modelo de entrevistas tiene como ventajas definir *a priori* los temas que interesan al investigador -en este caso la identificación de proyectos participativos y la visión de los entrevistados acerca de la interacción entre el diseño y la participación- y también dejar espacio abierto para profundizar aquellos que no estaban anteriormente delineados, pero que al ser evocados contribuyen para los objetivos del estudio.

La entrevista semi-estructurada, posiblemente la técnica más utilizada en investigaciones en el campo psi, se encuentra entre los abordajes naturalistas de investigación y tiene como principio aproximarse a los contenidos investigados de manera que conserven su complejidad (Moré, 2015). En el sentido práctico esto significa una preocupación por no reducir los datos a símbolos, u otras representaciones, en el momento de la recolección, y un interés en que mantengan su forma natural hasta el momento del análisis (Willig, 2008).

Otro de los aspectos importantes al elegir esa modalidad de recolección de datos es entender que su formato, algo que está entre una entrevista formal y una conversación informal, requiere de un *rapport* adecuado al principio del contacto con el entrevistado. La determinación de una agenda previa de las cuestiones que serán tratadas y el incentivo que los entrevistados puedan hablar libremente puede llevar al entrevistador a marcar las líneas que deben ser seguidas durante el proceso de entrevista (Willig, 2008).

Posteriormente a las entrevistas ocurrieron las transcripciones de los audios y un análisis con base en las temáticas establecidas *a priori*. El análisis temático tiene como primer paso la lectura de todo el material transcrito y, en un segundo momento, los actos de habla pasan a ser codificados de acuerdo con las categorías definidas de antemano. Las categorías por su vez deben tener sus fronteras definidas de manera que una no ocupe el mismo espacio semántico que de otra. En vista de una validación interpretativa el mismo proceso puede ser hecho por más un investigador y posteriormente los resultados son comparados con el intuición de confirmar posiciones y solucionar divergencias que vengán a existir.

Para la elección de las personas informantes se utilizó la técnica del snowball. Esta práctica de investigación tiene como premisa general que los participantes del proceso investigativo sean designados a partir de una o más semillas iniciales. Así, el primer paso consiste en la definición de las fronteras del público que es objeto de interés y la búsqueda de una persona que esté inserta en una red de conocidos que le permita indicar qué otras personas de su “colectivo” podrían convertirse en informantes para la investigación en curso. Se utiliza la noción de colectivo para referirse a todas aquellas personas que poseen determinados conocimientos y/o prácticas, sin que sea relevante su relación con una organización formal específica, o sea, se basa en lazos de reconocimiento entre miembros de una comunidad determinada.

El snowball (o bola de nieve) es una técnica usada sobre todo para entrar en contacto con personas que, por distintas razones, forman parte de un grupo específico que difícilmente será encontrado de manera aleatoria en la población general. Eso es el caso de personas que no tienen la intención de divulgar

algunas de sus características, como es el caso de personas con enfermedades específicas o con características que provoquen prejuicios, lo que dificulta el contacto de los investigadores. También se utiliza para el estudio de ámbitos de especialización, como por ejemplo las diversas áreas del saber o campos profesionales que realizan determinadas prácticas (Atkinson & Flint, 2001).

De manera general, esta técnica destaca por su utilidad exploratoria, que posibilita el diagnóstico de temas relevantes para determinados grupos de difícil acceso para aquellos que no pertenecen a los mismos. El sesgo que provoca la dependencia de la colaboración de la semilla inicial, y posteriormente de los demás indicados, puede llevar a que el conocimiento sea demasiado parcial, razón por la cual es importante elegir la semilla inicial con sumo cuidado, teniendo en cuenta que la persona elegida sea un representante general del colectivo y preferencialmente con una amplitud relacional (Noy, 2008).

Entre los otros desafíos que plantea esta modalidad investigativa está la decisión acerca de la finalización del proceso de la bola de nieve. Una de las posibles razones para cancelar la búsqueda de nuevos informantes tiene que ver no tanto con en el investigador como con la dificultad de los participantes para indicar otras personas que se correspondan con las características deseadas. La otra posibilidad más común es que la decisión sea tomada de acuerdo con la percepción de que las temáticas aportadas por los participantes ya no aportan nada nuevo al material recolectado, eso es, que se note una saturación de los datos.

Ciertamente, la saturación de los datos es una temática abierta al debate de acuerdo con diferentes visiones de los estudios cualitativos. Algunos autores recomiendan que se llega a ese punto cuando ya se posee de 8 a 12 personas que cumplen con las características delimitadas previamente en los objetivos. De acuerdo con un estudio llevado a cabo por Guest, Bunce y Johnson (2006) cuando hay una homogeneidad en los entrevistados, normalmente se alcanza el punto de saturación a partir de seis personas entrevistadas.

2.2.3. Etnografía

Entre las posibilidades disponibles en el abordaje cualitativo, la etnografía, método tradicionalmente utilizado por la Antropología, surge como herramienta para auxiliar en los estudios que no buscan relaciones de causa y efecto. El método etnográfico se muestra propicio para las investigaciones que buscan identificar a los participantes de un escenario social y también registrar los procesos en que éstos se encuentran imbricados (Angrosino, 2009). Para ello, el registro de los acontecimientos cotidianos exige que el investigador esté en un lugar privilegiado dentro del campo a ser observado, esto en lo que se refiere al acceso al espacio de investigación, así como a la relación establecida con los observados (Flick, 2009).

El método etnográfico se estructura en la perspectiva de que los comportamientos humanos sólo pueden ser comprendidos cuando están situados en el contexto en que están insertados. La proximidad con la persona objeto de investigación y la realización de la observación in situ posibilitan que el investigador entienda las prácticas culturales dentro del contexto en el que ocurren y componga relaciones entre los elementos peculiares de las prácticas cotidianas y la visión de mundo que les da sentido (Victoria, Knauth, & Hassen, 2000).

Los recursos metodológicos presentes en la etnografía tienen como base en la recolección de datos la observación participante; y en el diario de campo su principal herramienta de registro de datos. Algunas categorías de análisis se enumeran para facilitar la recolección de datos, aunque no se tiene rigidez en cuanto a lo que se observará; de manera general se busca observar el ambiente externo e interno, los comportamientos y relaciones de las personas del grupo, las formas de lenguaje utilizadas y el tiempo en que ocurren las situaciones observadas (Víctora, Knauth & Hassen, 2000).

El contacto directo con el objeto de investigación, y la implicación que ello impone, propicia que el observador elucide qué puntos le parecen pertinentes a través de conversaciones informales y también de entrevistas. El paso de la posición del investigado de informante a interlocutor transforma la relación en

dialógica y trae como beneficio la aproximación entre los horizontes semánticos de los dos y el diálogo entre iguales (Oliveira, 1996).

Si bien el método etnográfico se ha relacionado durante muchos años con la práctica de convivir con un grupo humano lejano, fuera de Europa (preferentemente en alguna isla ignota alejada de la civilización), lo cual despertó no pocas críticas por su vinculación con la expansión imperialista europea (Tedlock, 2005), la propuesta etnográfica ha sido sometida a una relectura importante al largo de los últimos años y las diferentes escuelas han ido diversificando los lugares donde observar, las técnicas de recolección de datos e, incluso, los métodos de interpretación de los mismos.

En este sentido, es importante subrayar, por un lado, el abandono de la idea del etnógrafo como un espejo de la realidad que realiza una descripción objetiva de las otras culturas. Más bien, la escritura etnográfica se reconoce, hoy en día, como una práctica situada, en la que no se oculta la perspectiva del etnógrafo. Tal y como Clifford Geertz explica:

"en el estudio de la cultura, el análisis penetra en el propio cuerpo del objeto, es decir, empezamos con nuestras propias interpretaciones de lo que pretenden nuestros informantes, o lo que creemos que ellos pretenden, y luego pasamos a sistematizarlas ... los textos antropológicos son ellos mismos interpretaciones, en realidad, de segunda y tercera mano, se trata de ficciones, ficciones en el sentido de que son 'algo construido', 'algo modelado' (Geertz, 1978: 25-26).

Por otro lado, las dinámicas de las sociedades actuales también han provocado transformaciones en el modelo etnográfico que afectan al espacio/tiempo del trabajo etnográfico. Así, el investigador, que antes se incorporaba por un tiempo aproximado de dos años en una comunidad específica, pasa ahora a interactuar con el grupo que investiga por un tiempo menor y de acuerdo con las posibilidades propias del campo. Jeffrey y Troman (2004) postulan al menos tres tiempos de realización de una etnografía: *comprimido*, *con tiempo intermitente seleccionado* y *recurrente*. Cada uno de ellos tiene su sistemática y un período de trabajo de campo diferente, pero los autores subrayan además de

la cuestión temporal la necesidad de mantener los principios que consideran relevantes para un estudio etnográfico:

1. que la investigación que se lleva a cabo a lo largo del tiempo permita la observación y el análisis de una gama completa de situaciones empíricas, así como la aparición de comportamientos y perspectivas contradictorios. El tiempo en el campo, junto con el tiempo para el análisis y la interpretación, permite reflexiones continuas a cerca de la complejidad de los contextos humanos; 2. considerar las relaciones entre los niveles culturales, políticos y sociales apropiados del sitio de investigación y la agencia del individuo y del grupo/comunidad en el sitio de búsqueda; 3. Incluir perspectivas teóricas para: 'sensibilizar' la investigación de campo y el análisis: proporcionar una oportunidad para utilizar la investigación etnográfica empírica para el cuestionamiento de las teorías macro y de rango medio; y desarrollar nuevas teorías (Jeffrey & Troman, 2004: 545).

El estudio realizado en el colegio se configura dentro de una aproximación al modelo de tiempo recurrente, donde al largo de 8 meses fue desarrollado todo el proceso de investigación. Este período se extiende desde las reuniones iniciales con los expertos hasta finalizar el proyecto participativo en la escuela.

La observación en la escuela dio lugar a un cuaderno de campo, fotos y grabaciones en vídeos. Además de eso, se recogieron los productos realizados en las diferentes etapas del proceso, o sea, dibujos, carteles, prototipos de plastilina.

3. Estudio bibliométrico

En este apartado, nuestro objetivo específico es mostrar de manera empírica esa borrosidad de las fronteras terminológicas de las que hablamos más arriba respecto al diseño participativo (DP), el co-diseño y el design thinking. Entender cómo se utilizan estos conceptos en el ámbito académico es una forma de entender cuáles son las áreas involucradas y las relaciones que se establecen entre estos campos de conocimiento y sus prácticas participativas particulares, especialmente en el contexto interdisciplinario en el que se ubica el campo del diseño.

Con este propósito, recogimos información de todas las publicaciones referentes a estas palabras clave que estaban disponibles en la plataforma Web of Science, concretamente en la base de datos Thomson Reuters WOS Core Collection. La recolección de datos se llevó a cabo en febrero de 2018, incluyendo publicaciones hasta diciembre de 2016, de los siguientes tipos de material: artículos, actas, libros y capítulos de libros. Se realizaron tres consultas de búsqueda independientes, todas ellas utilizando el campo de búsqueda "Tema" y las categorías "título", "resumen" y "palabra clave". Los términos de búsqueda utilizados fueron " 'co design' OR 'codesign' OR 'co-design'" en la primera consulta (búsqueda "CO" en adelante), "design thinking" en la segunda (búsqueda "DT" en adelante) y "participat* design" en la tercera (búsqueda "PD" en adelante). El número de registros obtenidos fue de 4.931, 1.108 y 1.630, respectivamente.

Aparte de eso, se realizó una nueva búsqueda combinando las tres anteriores con el operador "OR". "(búsqueda "TOT" a partir de ahora), obteniendo 7.550 registros, que cubren el alcance de las publicaciones relacionadas con el diseño participativo. Los resultados de la búsqueda TOT se exportaron a un archivo de texto que incluía toda la información de los registros, así como las referencias citadas por cada uno de los documentos.

Los resultados de las consultas de CO, DT, PD y TOT se analizaron mediante la herramienta de análisis WOS, que proporciona información descriptiva sobre los diferentes campos incluidos en cada registro bibliográfico. Para cada una de las consultas, se realizó un análisis descriptivo de la producción por años, por país y de los campos de investigación.

Para analizar el campo de investigación, también realizamos algunos análisis cuantitativos utilizando el software VOSviewer (van Eck & Waltman, 2010), el cual fue creado con el propósito de mapear y agrupar redes bibliométricas utilizando una técnica de *clustering* ponderado y parametrizado que es una variante del *clustering* basado en la modularidad. Entre las características de este software, podemos destacar la importancia que sus creadores dieron a las relaciones de proximidad que se representan gráficamente entre los distintos módulos que constituyen la red. Finalmente, esta proyección gráfica de proximidad también representa la ecuación matemática que especifica las fuerzas de atracción entre cada *cluster* y los módulos que lo integran (Eck & Waltman, 2014; van Eck & Waltman, 2010).

En primer lugar, se calculó la productividad (número de publicaciones) por país para cada una de las consultas. También se analizó un *bibliographic coupling* con los países como unidad de análisis. Según esta técnica (Kessler, 1963), dos documentos son similares si comparten citas de fuentes comunes. Se trata, por tanto, de una similitud que implica que ambos comparten una base intelectual común.

Una vez identificada la relación entre ambos documentos, VOSviewer permite representarlos en un mapa según algunas de sus propiedades (ya que un documento puede ser identificado por sus autores, por las instituciones a las que pertenece, por la fuente de publicación). En nuestro caso, hemos utilizado los países (de los autores) como unidad de análisis. Esta red bibliográfica de países muestra las similitudes entre países que citan los mismos documentos, es decir, entre países que comparten la misma base intelectual y que mantienen relaciones más estrechas desde un punto de vista teórico.

Por otra parte, la WOS clasifica documentos en diferentes áreas de investigación, lo que nos ha permitido tener una visión del tipo de investigación que se realiza en diferentes campos. Se realizó un análisis descriptivo de las áreas de investigación en las que se categorizan los documentos de cada búsqueda.

Además, para la caracterización de la estructura temática del campo de investigación, desarrollamos un análisis de co-ocurrencias de palabras clave. El análisis de las co-ocurrencias de términos se basa en los trabajos de Callon - (Callon, Courtial, Turner, & Bauin, 1983), y se ha utilizado para describir varios campos de investigación (Khasseh, Soheili, Moghaddam, & Chelak, 2017; Romo-Fernández, Guerrero-Bote, & Moya-Anegón, 2013). Como lo describe He:

El análisis de co-word es una técnica de análisis de contenido que utiliza patrones de co-ocurrencia de pares de ítems (es decir, palabras o frases de sustantivo) en un corpus de textos para identificar las relaciones entre las ideas dentro de las áreas temáticas presentadas en estos textos (He, 1999: 134).

El análisis de las palabras clave para la información extraída de la WOS puede realizarse a partir de palabras clave resaltadas por los propios autores, o por las "*Key Words Plus*", asignadas a cada publicación automáticamente a partir de palabras u oraciones que se encuentran de forma recurrente en los títulos de los textos y en los títulos de las referencias citadas (Garfield, 1990). En nuestro caso, optamos por utilizar las palabras clave de los autores porque son más numerosas y porque proporcionan una descripción de acuerdo con la propia visión de los autores (Romo-Fernández et al., 2013).

Como paso preliminar al análisis, depuramos las palabras clave, homogeneizando los términos que aparecían con diferentes formatos (por ejemplo, co-diseño, codesign, co-diseño).

3.1. Resultados y discusión

A continuación, mostraré los principales resultados del trabajo realizado, así como algunas consideraciones interesantes que se desprenden de su análisis.

3.1.1. Tipo de documento y fuentes

Entre las principales fuentes de las actas se encuentran Lecture Notes in Computer Science (357), IEEE Transactions on Very Large Scale Integration VLSI Systems (52) y International Conference on Engineering Design (49). Cuando buscamos las tres fuentes principales de artículos, encontramos Codesign International Journal of Cocreation and the Arts (65), Studies and Health Technology and Informatics (48) y Design Studies (40).

3.1.2. Productividad anual

Al analizar la evolución del número de publicaciones por año relacionadas con los tres términos que estamos estudiando (ver gráfica 1), se hace evidente que el diseño participativo, a pesar de aparecer antes que los otros dos, deja de ser el concepto que aparece más frecuentemente para pasar a serlo el de co-diseño. De hecho, después de 1995, el término co-diseño obtuvo más publicaciones que los otros dos términos combinados, y este aumento continuó en los años siguientes, especialmente después de 2011. Parte de este crecimiento puede haber ocurrido debido al carácter generalista con el que se vincula el concepto de co-diseño, a diferencia del diseño participativo, que desde sus inicios ha estado profundamente ligado a las luchas políticas, mientras que el *design thinking* se relaciona más con los contextos empresarial y educativo.

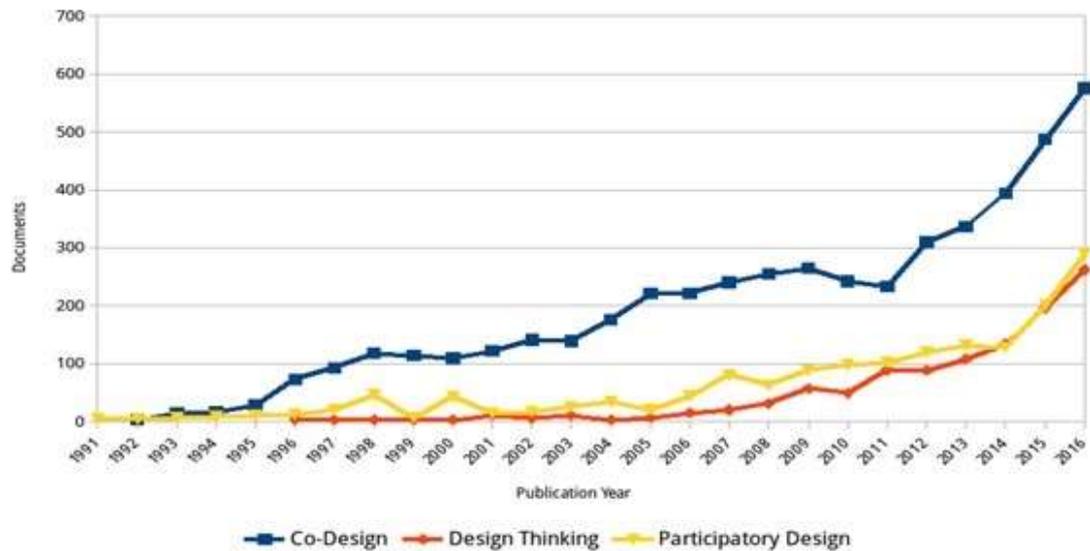


Gráfico 1. Productividad anual

* Número de documentos publicados anualmente para cada una de las consultas (datos desde 1990, el primer año en que se publican publicaciones en todas las consultas).

3.1.3. Países más productivos

Al analizar estos tres conceptos de manera agregada, observamos que hubo un fuerte impacto de los modelos participativos en los países europeos, aunque también puede apreciarse una gran implantación en Estados Unidos, seguido por China, entre los 20 países con mayor número de publicaciones (ver Figura 2).

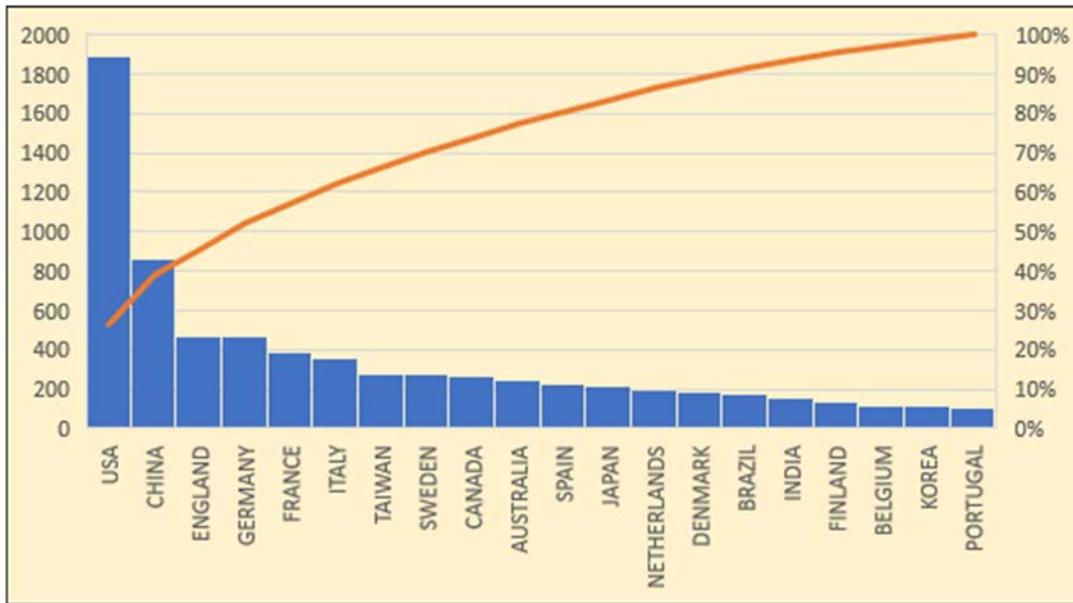


Gráfico 2. Los 20 países con más publicaciones (palabras clave agregadas)

Analizando los tres conceptos por separado es posible verificar cómo cada uno de ellos se distribuye en estos países con la mayoría de las publicaciones en el campo. El gráfico 3 muestra cómo, en casi todos los países, el co-diseño es el concepto con más publicaciones; las únicas excepciones son Dinamarca y Noruega, donde el diseño participativo tiene mayor representatividad.

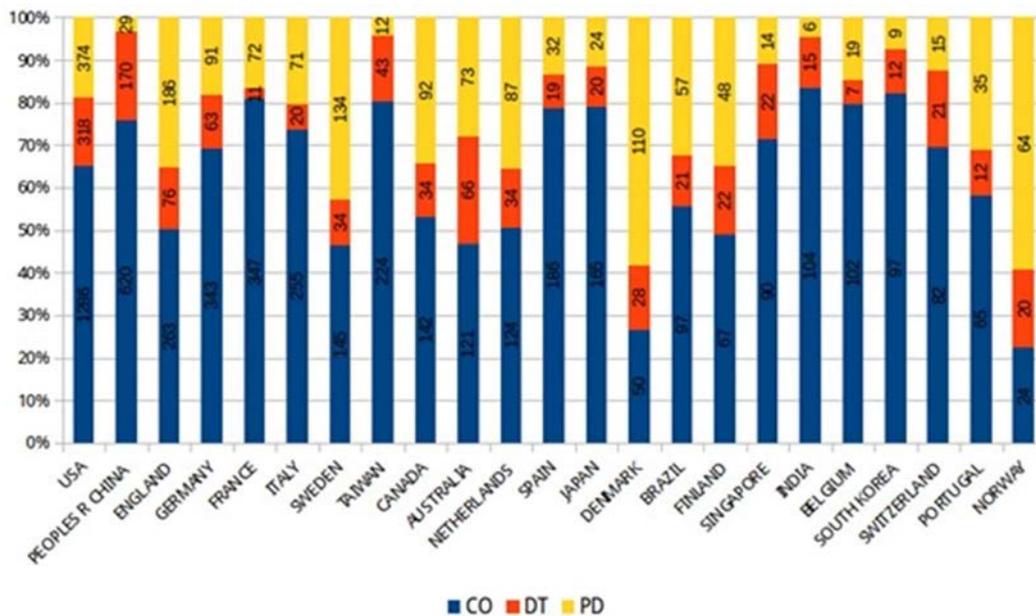


Gráfico 3. Densidad de publicaciones de cada concepto por país

Esta distribución de las publicaciones en todos los países revela que el dominio del co-diseño no es un fenómeno global, sino que hay que analizar el peso de cada concepto según zonas territoriales. Así, en uno de los polos de nacimiento del enfoque de diseño participativo, los países escandinavos, puede verse que el diseño participativo tiene mayor número de publicaciones (Dinamarca y Noruega) o casi las mismas (Suecia, Finlandia). Así pues, el aparente dominio global del co-diseño se explica por el papel de Estados Unidos y China, que son países donde se publica mucho y donde el co-diseño es claramente dominante. Si observamos el resto de países europeos, nos damos cuenta de que la situación es más variada, con países donde se da un cierto equilibrio (Inglaterra o Países Bajos) y países que siguen la tónica norteamericana (Alemania, Francia, Italia, España...).

Puede comprobarse también que los países asiáticos con fuertes economías basadas en la producción industrial de alto contenido tecnológico, el diseño participativo es prácticamente marginal y se ve superado también por el *design thinking* en la mayoría de ellos. Destaca en este apartado, el caso de China, que debido a los grandes avances que el país ha logrado en las dos últimas décadas, ha visto como el número de publicaciones científicas se duplicó con creces en varias áreas del conocimiento (Zhou & Leydesdorff, 2006).

3.1.4. Áreas de investigación

El análisis de las publicaciones según las áreas de investigación permite poner de manifiesto que el campo de conocimiento que vio nacer la inclusión de la participación en los procesos de diseño es, con gran diferencia, el más productivo. Efectivamente, como puede verse en la gráfica 4, las nueve áreas de investigación más productivas tienen que ver con la computación en sus diferentes etapas y líneas de interés. Por otra parte, los campos relacionados con la ingeniería abundan también entre las veinte áreas más productivas.

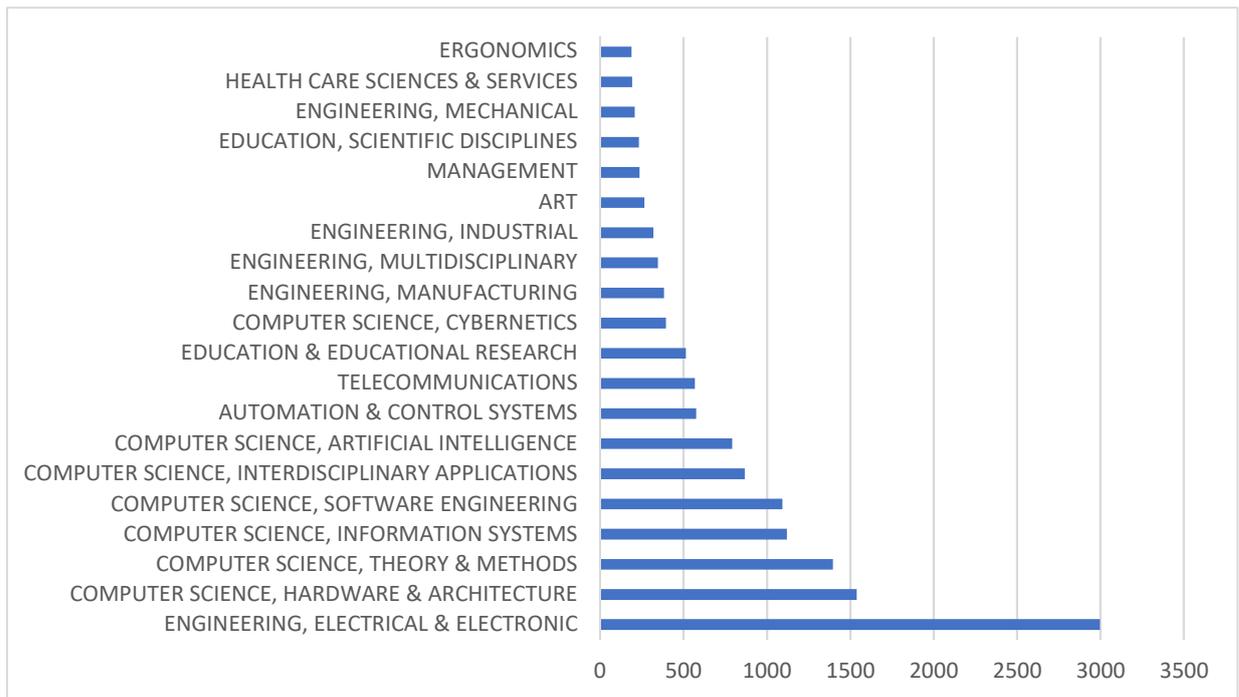


Gráfico 4. Áreas de investigación de las publicaciones

Al comparar cómo se distribuyen los tres conceptos entre las diferentes áreas de investigación de la WOS, podemos destacar la prevalencia del co-diseño dentro de las categorías relacionadas con el desarrollo tecnológico de hardware y software, mientras que en el caso del diseño participativo, si bien los primeros puestos están ocupados por las disciplinas clásicas de la tecnología, presenta una tendencia a ser utilizado en el campo de la salud (ver Gráfica 5).

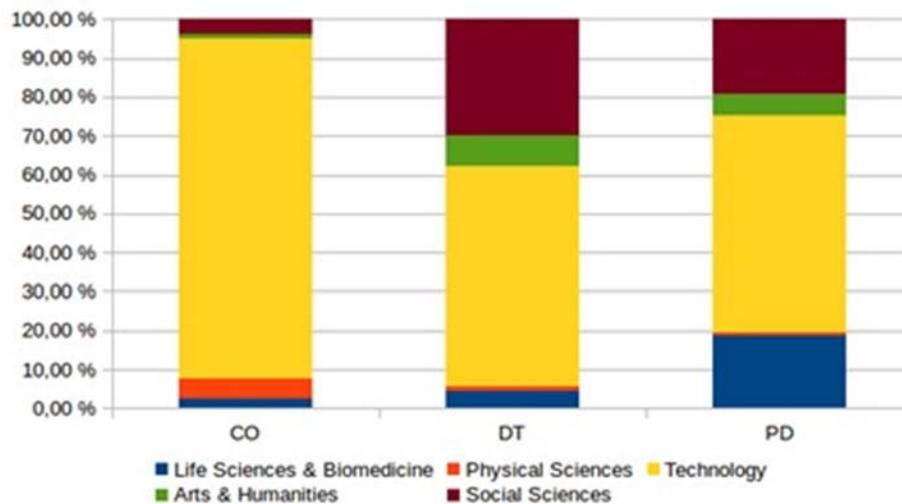


Gráfico 5. Conceptos por área de concentración del WOS

Este modelo de análisis descriptivo nos proporciona una visión de cómo cada uno de los tres conceptos está siendo utilizado por diferentes áreas de conocimiento, pero para ampliar esta perspectiva al mirar los datos recogidos de forma agregada, podremos ver cómo el contenido de estas producciones está relacionado con los conceptos estudiados.

3.1.5. Países

En el caso de los países, la fuerte concentración de citas se da en Estados Unidos y China, que son, respectivamente, los dos países con el material más citado (véase la Figura 3). La formación de cuatro grupos también demuestra algunas relaciones vinculadas al contexto en el que surgió cada concepto; por ejemplo, el grupo número 3 es el que contiene a los países escandinavos.

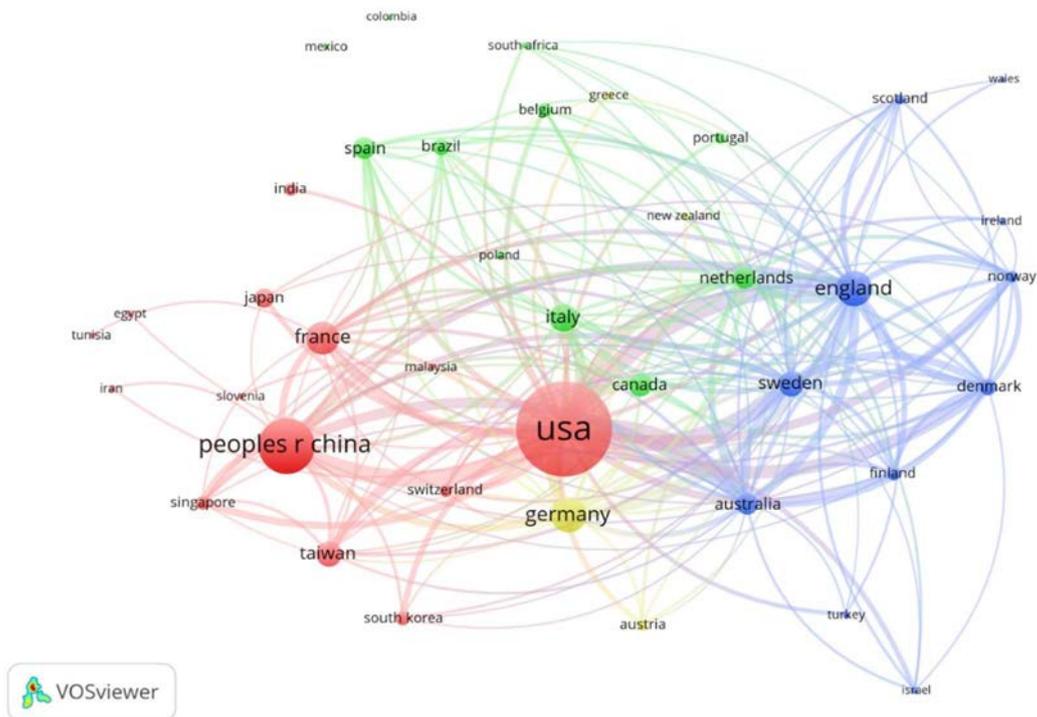


Figura 2. Red de países (palabras clave agregadas)

3.1.6. Análisis de palabras clave

En este apartado se pueden ver los términos que aparecen con más frecuencia en los datos recopilados (ver figura 4), con un color para cada *cluster*. Los *clusters* se forman por la proximidad de estas relaciones; en otras palabras, cuanto más se cite un término con otro, mayor será su co-ocurrencia y más cerca estarán en el mapa.

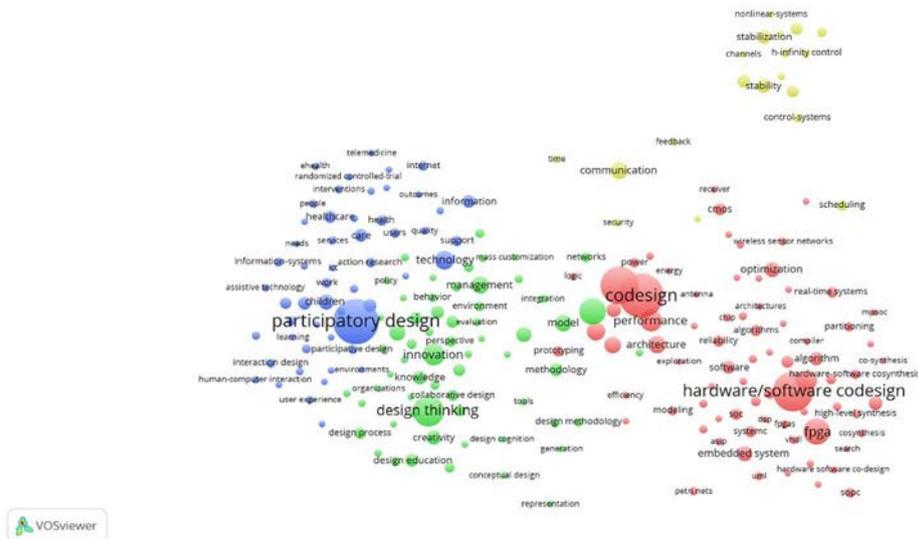


Figura 3. Red de co-ocurrencia de palabras clave (palabras clave agregadas)

El *clúster* azul apunta al diseño participativo como la palabra clave principal, que se acompaña de palabras que se refieren a la población que forma parte de estos estudios (niños, personas mayores, jóvenes, adolescentes, adultos, mujeres, participación de los pacientes) y a los temas con los que se relacionan (atención, autocuidado, salud, teleasistencia, alfabetización en salud, comunicación en salud, información en salud, promoción de la salud, telemedicina, etnografía, diseño participativo, diseño participativo, diseño de interacción, experiencia del usuario, usabilidad).

En cuanto al *clúster* rojo, las dos palabras principales que se encuentran son co-diseño y diseño. Hay algunas palabras asociadas con las que se relacionan que tienen que ver con el desarrollo de tecnologías (diseño de código de hardware/software, hardware, software, sistemas embebidos, rendimiento, arquitectura, arquitectura de sistemas, chip, fiabilidad, algoritmo, procesador, implementación, optimización). Esta relación del co-diseño con el desarrollo de tecnologías que se muestra en la gráfica ha sido señalada en la literatura especializada, aunque, a menudo, se trata de colaboración entre expertos, más que de incorporación de los usuarios en el proceso de diseño (De Micheli & Gupta, 2002).

El clúster verde presenta el *design thinking* como la palabra clave, pero también debemos destacar la innovación y la creatividad. El conjunto de palabras que se asocian en este *cluster* están relacionadas con el campo de la educación (educación para el diseño, conocimiento, ciencia) y con palabras clave que pueden ser entendidas como características apreciadas en diversas áreas, con especial énfasis en el mundo empresarial (gestión, emprendimiento, gestión del conocimiento, innovación abierta, clientes, beneficios). Directamente relacionado con el campo del diseño en sí, existen diferentes palabras clave que demuestran la conexión o la proximidad de estos límites dentro del área misma (diseño cooperativo, diseño colaborativo, diseño de servicios, cognición del diseño, métodos de diseño, investigación del diseño, teoría del diseño, co-creación, co-creación de valor).

El análisis de los datos utilizando el programa WOS creó otros cuatro grupos además de los tres principales, pero están compuestos por menos elementos, que pueden estar más cerca o más lejos de las palabras clave buscadas, dependiendo del número de co-ocurrencias. El *cluster* amarillo, por ejemplo, está próximo al co-diseño y está relacionado específicamente con los estudios de automatización, control y estabilización de sistemas (sistema lineal, sistemas de control, estabilidad, sistemas no lineales, control predictivo, control de retroalimentación, retardo, canales).

Comparando los diferentes clusters, podemos observar en qué áreas cada subcampo de diseño tiene más asociaciones y cuáles son los temas con los que se relacionan. En este sentido, los tres conceptos que se utilizaron en la búsqueda utilizando la WOS muestran diferencias relevantes en cuanto a su uso y cómo estos conceptos se relacionan con otros provenientes de diferentes áreas de conocimiento.

El clúster azul representa cómo el diseño participativo está fuertemente ligado a temas relacionados con los debates políticos, como por ejemplo el tipo de población involucrada en la investigación (ancianos, jóvenes, mujeres, niños, personas con enfermedades crónicas). Lo mismo ocurre con la presencia de tecnologías asistenciales y con las enfermedades con gran potencial de estigmatización, como las psiquiátricas. Considerando la revisión de este *cluster*

en su totalidad y teniendo en cuenta la literatura especializada, podemos ver que el diseño participativo mantiene el enfoque político que tuvo en sus inicios en Escandinavia (Asaro, 2000), pero con un cambio de contexto que pasa de las fábricas a los espacios de salud. Estos resultados son coherentes con el trabajo de Halskov y Hansen (2015), quienes, al analizar las ponencias de la Conferencia de Diseño Participativo entre los años 2002 y 2012, establecieron cinco grandes temas para el diseño participativo: diseño participativo en nuevos dominios (principalmente salud), Diseño participativo y métodos, nuevas tecnologías de diseño participativo, contribuciones teóricas al diseño participativo y conceptos básicos en el diseño participativo.

En cuanto al *cluster* rojo, donde se encuentra el co-diseño, se observa la fuerte presencia del desarrollo de nuevas tecnologías relacionadas con el hardware y el software. El predominio de términos técnicos, así como la falta de una mayor descripción de los participantes de la investigación o de los lugares donde se desarrollaron estos estudios, parece indicarnos que este formato de diseño se centra más en el producto que se pretende co-diseñar. Aunque estos datos no garantizan que el co-diseño relegue las cuestiones políticas implícitas en el proceso de diseño a una etapa menos importante, demuestran que existe una distancia con respecto al modelo clásico de diseño participativo. En este sentido, el co-diseño estaría más cerca de otras formas de diseño que se centran en el producto y en el contexto en el que éste será utilizado, como sugieren Sanders y Stappers (2008).

Considerando el clúster verde, en el que destaca el design thinking, existen dos grandes subáreas: conocimiento y *management*. La destacada presencia en este *cluster* de conceptos que provienen de este campo, refuerzan la idea que se desprende de algunas publicaciones (Dorst, 2011) de que el *design thinking* tiene una cierta afinidad ideológica con aquel.

Además de estas dos palabras que hemos comentado, resalta también la presencia de otros conceptos como creatividad, empatía, implicación que nos llevan a pensar que este enfoque de diseño tiene una mayor relación con las nuevas formas de diseñar en las que la participación de no expertos resulta un aspecto especialmente relevante. Estas implicaciones con los entornos de

aprendizaje y de negocio, por otra parte, lo emparentan también con el modelo norteamericano de diseño participativo que desarrolló metodologías para la gestión de equipos (Kensing & Blomberg, 1998).

3.2. Comentarios finales al estudio bibliométrico

Los resultados muestran diferencias importantes entre los tres conceptos analizados. Así, vemos que en grupo del diseño participativo parece mostrar un mayor énfasis en los participantes del proceso y los campos en los que se llevará a cabo la investigación, mientras que el grupo del co-diseño se centra más en el producto que surgirá del proyecto. El *design thinking*, aunque parece también mostrar interés por el espacio en el que se lleva a cabo el proceso de diseño, al igual que el diseño participativo, destaca principalmente por el uso de términos cualitativos para el desarrollo de productos, pero, en este caso, sin centrarse en los desarrollos tecnológicos de hardware y software, como sucede con el co-diseño.

Estas diferencias entre los tres conceptos demuestran empíricamente lo que ya hemos señalado en el apartado teórico. Los datos muestran una clara hegemonía del co-design, en comparación con los otros dos conceptos, que tiene que ver con su presencia en áreas tecnológicas que destacan por el gran volumen de publicaciones que generan.

De acuerdo con los datos del análisis de la red, también se comprueba empíricamente la relación establecida entre países de acuerdo al uso preferencial que hacen de los conceptos analizados

En definitiva, con este estudio y la división en *clusters*, hemos podido representar gráficamente las divisiones conceptuales que veíamos en el apartado teórico, por lo que la obtenemos una comprensión más profunda del campo del diseño en su conjunto.

4. Diseño y participación: la visión de los expertos

En aras de comprender cómo las distintas ramas del diseño se relacionan con la participación, empezamos la aproximación a actores que estaban involucrados en el campo del diseño. Cabe resaltar que se trata de un campo del conocimiento que, aunque tiene sus propias características específicas, el hecho que se relacione de manera habitual con otras áreas del saber propicia que sus contenidos estén hibridados con materias propias de disciplinas como la arquitectura, la informática, la sociología, la psicología, el *management*, etc.

Dado este hecho, resultaba relevante encontrar un punto de partida en nuestra indagación que pudiera aprehender tal heterogeneidad. Siendo Barcelona una ciudad que experimenta el diseño de manera expresiva, pudiendo ser considerada como un punto importante para ese campo, al menos en España, resultaba evidente que la ciudad podría aportar elementos representativos para entender el fenómeno de la participación tanto localmente como en términos de país.

La ciudad, en principio, nos proporcionaba algunos puntos de partida que consideramos interesante explorar: unas escuelas de diseño prestigiosas y el Museo del Diseño de la ciudad. Al considerar que en las escuelas podríamos encontrar informantes que estarían más próximos a los contenidos que ya habíamos explorado a través de la revisión bibliográfica, optamos por el Museo como el punto de partida para una investigación basada en los principios de la técnica del *snowball*. Tal y como hemos explicado en el apartado metodológico, recordaremos que esta técnica se caracteriza por la elección de un actor considerado clave para determinada red y después, a través de indicaciones y elementos que surjan en la entrevista, seguir con el siguiente actor a entrevistar hasta que llegue una saturación de los datos (Guest, Bunce y Johnson, 2006).

Una vez mapeados los eventos que se daban en el Museo, tomamos como elemento disparador de nuestra pesquisa una muestra intitulada “Diseño para Vivir: 99 Proyectos para el Mundo Real”, que se expuso entre el 19 de febrero y el 15 de mayo de 2015. La muestra tenía como planteamiento enseñar proyectos de productos que fueran diseñados de acuerdo con problemas específicos de diferentes comunidades alrededor del mundo, destacando sus posibles impactos en la sociedad. Los 99 objetos estaban distribuidos en 6 líneas de actuación:

Diseño y accesibilidad, Diseño para educar, Diseño para proteger, Diseño y sostenibilidad, Diseño para conectar y Diseño para curar.

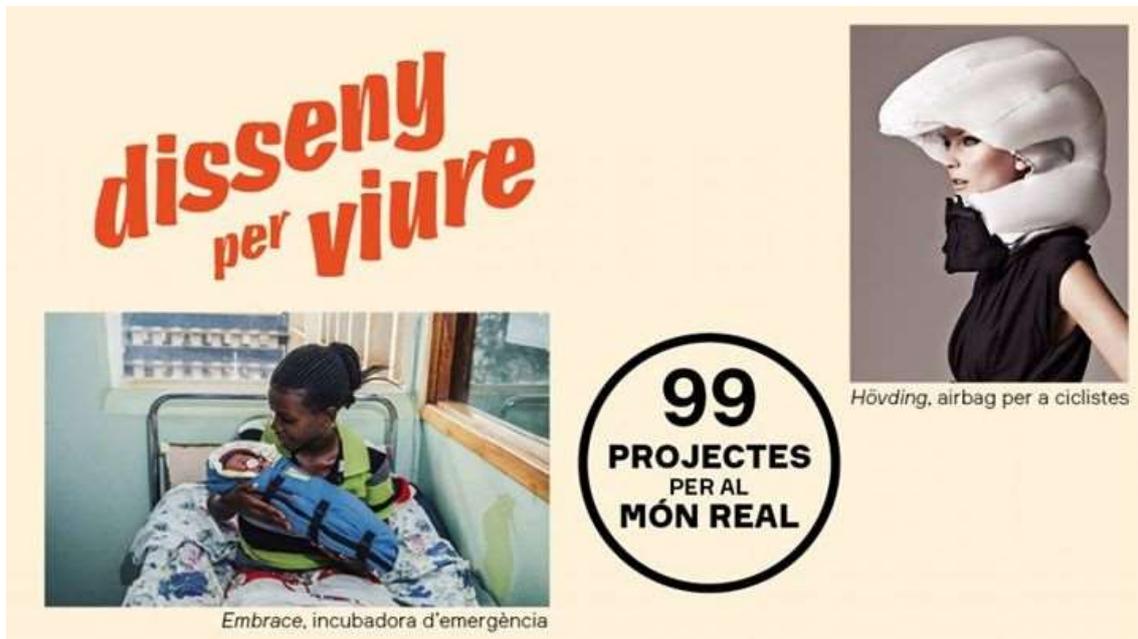


Figura 4. Flyer de la exposició Disseny para Vivir

En la visita a la exposición ya fue posible evidenciar cuáles de los proyectos expuestos hacían hincapié en la participación y también, entre esos, cuáles eran los que estaban desarrollados por profesionales españoles. Estos últimos constituyeron en un primer momento el target hacia el que apuntamos para obtener un primer informante. Al final, debido a las limitaciones de acceso con las que topamos, tomamos a uno de los curadores del evento como actor principal desde el que desarrollar nuestra investigación. Se trataba, obviamente, de una persona con muchos contactos que, además, poseía un prestigio contrastado dentro del campo del diseño en Barcelona.

Para la interacción con los informantes, tomamos el modelo de la entrevista semi estructurada, buscando conocer de qué manera la participación estaba inserta en sus proyectos y como se percibían las limitaciones y potencialidades del formato participativo. Además de eso se buscó entender cuáles eran los conceptos utilizados por los actores, así como en qué áreas notaban que la participación pudiera estar presente y en las que esta tendría más dificultades

de ser acepta. Durante la entrevista también se preguntaba acerca de ejemplos conocidos de diseños participativos y nombres de personas/instituciones con las que se podría continuar el procedimiento del *snowball*.

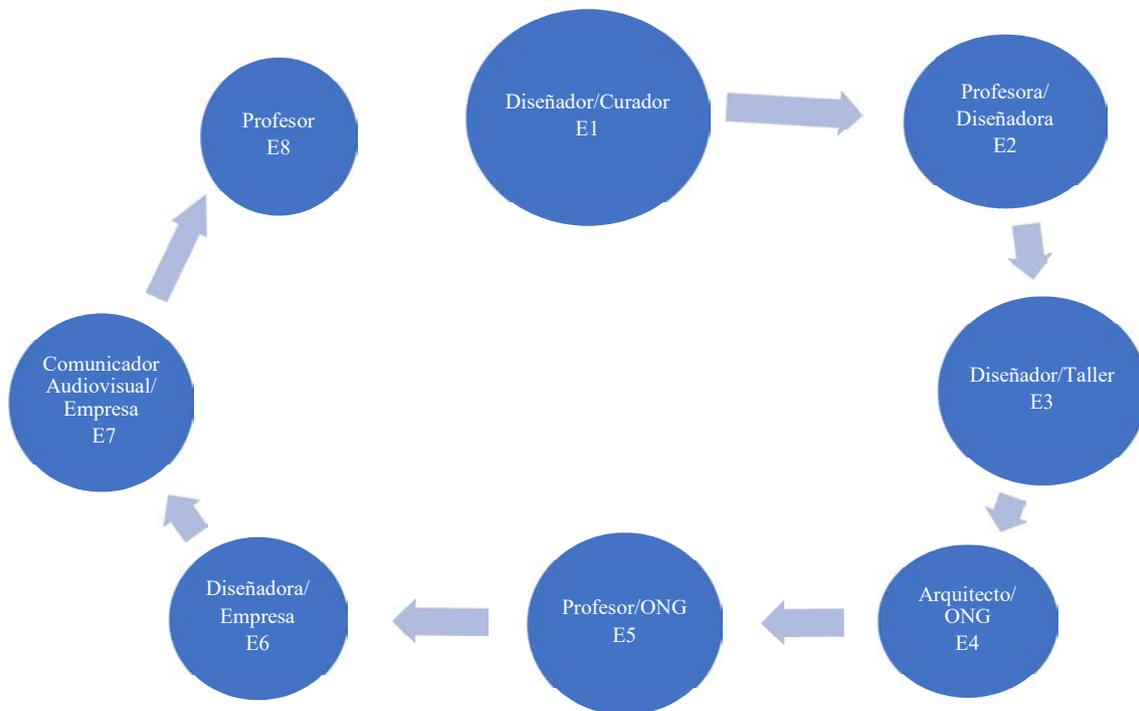


Figura 5. Representación del proceso seguido en esta investigación

En general las entrevistas tuvieron 1 hora de duración y se llegaron a hacer hasta un total de ocho con actores involucrados de maneras distintas con el campo del diseño participativo. Con posterioridad a las entrevistas, se procedió a su transcripción y se llevó a cabo un análisis temático de contenido. Esa modalidad de análisis tiene como característica que las categorías son elegidas *a priori* y después de eso se busca en el corpus del texto aquellos extractos que encajan en las mismas. En nuestro caso, las categorías que fueron designadas estaban de acuerdo con uno de los objetivos de la tesis, que era esclarecer como los profesionales entendían la participación en sus potencialidades y limitaciones, así como los conceptos utilizados y las áreas de actuación en las que se movían.

Veamos, a continuación, los resultados obtenidos, de acuerdo con las temáticas que se trabajaron.

4.1. Definición del campo del diseño participativo

Si bien los entrevistados, a la pregunta de si realizaban alguna modalidad de diseño que involucra la participación de no expertos, contestaban que sí, cuando se les pedía concretar si se trataba de experiencias de diseño participativo, la respuesta solía adoptar una clara cautela al respecto. De alguna manera, los informantes parecían sentirse más cómodos fuera de las etiquetas habituales y mostraban predilección por moverse en campos poco definidos. Así pues, ciertamente reconocían que la participación podía ser un elemento importante en sus producciones, pero evitaban catalogar su metodología de manera clara, en ocasiones debido a un cierto pudor, incluso.

La verdad es que lo de las palabras, los términos, las etiquetas es delicado. Por ejemplo, en el ámbito del diseño, cuando se habla a veces, ahora de esto del Diseño Social. Claro, enseguida, el peligro es que se simplifican las cosas y se ponen esas etiquetas que parece que ya dan, transmiten una... Son percibidos de una manera muy escueta y, a veces, muy distorsionada. Eso le pasó, por ejemplo, a Diseño Sostenible, EcoDiseño. Probablemente en la calle si preguntamos eso, a un nivel muy básico, seguramente la gente hace una conexión aparentemente muy razonable, pero lo que de verdad quizás entiende la gente a lo que de verdad tendría que ser se distancia. A mí, con los términos, prefiero no utilizar esas etiquetas y utilizar, pues, diseño en el que participa gente a su proceso; pero en seguida se... Sobre todo cuando son términos que se popularizan y se ponen en un momento... Los utilizas sin pensar casi. (Entrevistado 2)

En cualquier caso, las personas entrevistadas cuando explicaban su idea de lo que es un diseño con participación de no expertos vincularon su respuesta al modelo de diseño participativo escandinavo. En este sentido, daban especial importancia al hecho de que en ese tipo de procesos las personas que normalmente no son consultadas pueden dejar oír su voz en un proceso de

diseño. Entendían que las personas tienen la capacidad para detectar cuáles son sus necesidades y la manera de darles solución.

Yo entiendo que la experiencia del usuario es básica para encontrar buenos resultados. El usuario, normalmente, sabe qué necesita, o sea, conoce el problema, obviamente, porque lo vive; y, muchas veces, sabe qué, cómo... qué le gustaría solucionarlo, digamos. Lo que no tiene es la metodología, no tiene los materiales, no tiene la metodología, no lo tiene estructurado. Pero hablando con calma con el usuario te puede resolver el 90% de las... de las dudas que puedas tener de cómo solucionar aquello. Entonces, para mí, eso ya es Diseño Participativo. Aunque, a lo mejor, luego, el usuario no participe del proceso de creación y de producción. (Entrevistado 7)

La percepción de algunos de los que realmente se consideran organizadores de procesos participativos es que no tienen el *background* necesario desde el punto de vista formal y que la experimentación, entonces, forma parte del desafío de implementar tal modalidad de diseño.

Entonces así, obviamente claro que me interesa el tema y si considero que he podido estar ahí haciendo cosas y que hago cosas, pero con esas con esas precauciones de que me mi aproximación además es muy más intuitiva, muy de una formación tradicional del diseño y las herramientas de la mente que existen a veces para para implicar esos procesos participativos no soy un gran conocedor de un poco de ellas. (Entrevistado 3)

Algunos de los entrevistados que ejercen la función de profesores revelaron que intentan discutir y proponer la temática participativa dentro de otras disciplinas, vinculándola muchas veces al tema de la ética, pero sin tampoco llegar a plantear los contenidos que tratan con sus alumnos en términos de “diseño participativo”.

En definitiva, esa posición indefinida en cuanto al etiquetado de las prácticas de diseño que involucran la participación, muestra también la dificultad de muchos profesionales para situarse dentro de su propio campo.

El diseño es diseño como son las matemáticas, es una disciplina. Una disciplina es una herramienta, o sea, es un compendio de herramientas. Igual que vosotros, tenemos ciertas herramientas y las utilizáis dependiendo en qué. Cómo utilizas estas

herramientas sirven para un fin o para otro. Entonces, a mí, realmente, ponerle apellidos a lo que hacemos; depende el qué, pero definiría apellidos dependiendo del proyecto, no en cuanto a la función general que hacemos. Por eso, como que nosotros decimos que trabajamos en diseño y reutilización. (Entrevistado 8)

4.2. El valor de la participación

A pesar de toda la indefinición que hemos apreciado en el apartado anterior, hay que decir que las personas entrevistadas hicieron un ejercicio de puesta en valor de la participación. Evidentemente, la consideración que otorgaban a la participación estaba en consonancia con las características que cada entrevistado le atribuía y con la dimensión política que le daban. De hecho, a mayor carga política más presencia de la participación en diferentes fases del proceso de diseño: desde el momento de la definición misma del problema a ser tratado hasta el final, cuando el objeto/sistema se encuentra ya establecido. En estos casos se refuerza el papel de la participación como algo que tiene valor en sí misma.

El implicar las personas en un proceso, supuestamente, en fin, como el que hace el pastel. No es lo mismo el pastel que has hecho tú que si lo has comprado en una pastelería. Aunque el de la pastelería te pueda saber mejor, pero lo que implica que tú has estado ahí, pues hay otros elementos. te valoriza a tí, te sientes capacitado, has participado en un proceso en el que tú has sido útil y has sido capaz de llevar eso hasta el final. De hecho, en parte, los talleres en Arrels los empezamos por eso, para ayudar a la gente a sentirse que es capaz de hacer algo. Aunque sea cortar una madera y pasar un tornillo. Eso, para un grupo de personas que ha estado en una situación extrema, puede tener de por sí mucho valor. (Entrevistado 3)

Los entrevistados con una visión más centrada en el resultado del proceso, por su parte, consideraban que la participación sería adecuada durante el desarrollo de una propuesta ya concebida con antelación. De alguna manera, consideran que la participación tampoco puede ser forzada y que las personas han de participar “en la justa medida”.

Que no participe en todo el proceso también viene dado porque no es su trabajo. Al final, la gente trabaja durante el día y no tiene por qué tener tiempo, ni ganas, de diseñar. Tampoco vas a decirle: ‘ahora que has llegado a casa, tienes que bajar a la seu del barri porque vamos a diseñar cómo serán los bancos del parque’. ¡Vete a la mierda!”... los procesos participativos puede llegar un punto que sea pedir demasiado a la gente. Por ejemplo, participando en procesos participativos en temas urbanísticos que, aún y ser muy interesante, acaba deviniendo una “captura” de las personas. “Eso no significa excluirlos del proceso, quiere decir incluirlos en la justa medida, ¿no? (Entrevistado 1)

Como vemos en el fragmento anterior, para los informantes, la disponibilidad de la gente para participar es vista como un posible problema si lo que se pretende es involucrarlos ‘demasiado’. De alguna manera, se considera que participar debe estar limitado a la propia voluntad del público, que tiene otras obligaciones en su vida. En cierto sentido, se considera al participante como un ayudante del experto que no debe necesariamente estar presente en todas las fases del diseño, lo cual, de hecho, está más cerca de una definición conceptual del diseño centrado en el usuario.

Otro punto relevante que se trató tuvo que ver con la calidad de la participación respecto de los procesos de toma de decisiones. La cuestión del consenso y los procesos de negociación para tomar decisiones, apareció como un ítem que preocupa especialmente a las personas entrevistadas, ya que, de alguna manera, resuenan en esta cuestión debates presentes en la sociedad.

Entiendo que ese proceso participativo no significa que tenga que implicar siempre a todas las personas decidiendo todas las cosas; si no que hay que saber qué papel, cuándo y cómo tiene sentido abrirse más o abrirse menos. No en Diseño Participativo, el consenso, ya lo hemos visto en la historia, no es garantía de nada, al contrario. Basta ver los políticos que tenemos, que han sido votados, supuestamente, por la mayoría. (Entrevistado 8)

Para las personas entrevistadas, el valor de la participación no reside en alcanzar decisiones consensuadas para todas las cuestiones en juego, sino en que todas las posturas posibles tengan la oportunidad de hacerse oír. Obviamente, se trataría de alcanzar amplias mayorías que permitan involucrar al máximo de

gente posible, pero tampoco se ve como un problema que por el camino alguna persona se desenganche del proceso.

Eso de buscar el consenso por el consenso no creo que sea un valor. Creo que lo que tienes que hacer es generar la dinámica que sea para sacar un retorno que sea válido y potente para el máximo número de personas. Y si quiere decir que se van algunos, pues se van. (Entrevistado 4)

4.3. Espacios de participación

Los profesionales que hablaban de experiencias de procesos participativos solían hacerlo desde una comprensión de la participación cercana al modelo escandinavo, en el cual el producto tiene su valor, obviamente, pero se entiende que es el proceso lo que resulta verdaderamente esencial para el cambio de paradigma del *status quo*. En esos casos, remarcaron también el papel del espacio como facilitador de las relaciones entre diseñadores y participantes. La idea de taller, de laboratorio, en ocasiones, aparecía para definir un espacio de cierta libertad y experimentación que permite la emergencia de procesos intensos de colaboración en un entorno seguro.

a mí esa idea de taller, espacio en el que se manipulan cosas, se mezcla la teoría y la práctica. Se entiende casi el espacio laboratorio, en el que uno prueba cosas, a veces no funcionan, tiene que rectificar, tiene que parar, tiene que olvidarse de ellas, tiene que aprender sobre el momento. Esos contextos que, además, en esas prácticas de participación son recurrentes y dan sentido y ayudan a que ese proceso, pues se produzca de una manera más fructífera (...) Y hay todo un proceso que ahora parece que se ha abierto, en el que implica a más personas, pero el proceso en sí de reflexión, de cuestionar, de generar un cierto diálogo con uno mismo, con un técnico o con otro, de hacer unas tentativas, unos prototipos, de testarlos, de cuestionarlos otra vez, de modificar. (Entrevistado 3)

El espacio dentro de comunidades de barrio también fue presentado como un ambiente en el que la participación tiene más posibilidades de prosperar. Así como en los casos del tipo referido más arriba, esos locales que están territorialmente dentro de barrios donde se da una vida comunitaria más rica parecen ser considerado por los entrevistados como especialmente adecuados para la participación.

Se generan otras economías posibles. Por ejemplo, aquí hay un huerto y, de pronto, esta gente lo que sacan de aquí se lo reparten entre estas. Aquí hay un grupo que ensaya con telas y toda esta gente ya no dependen de un gimnasio, sino que vienen aquí y, de pronto, pueden seguir entrenando y no tienen que alquilar nada. Ellos ayudan al mantenimiento, o sea, no pagan en dinero, pagan en, digamos, en la labor. Es la contrapartida. Entonces, se generan una serie de situaciones de intercambio que son las que nos interesan. (Entrevistado 4)

Se trata, como se desprende claramente de los dos fragmentos anteriores, de dos escenarios bien diferentes. En el primero, es el diseñador el que necesita atraer a la gente a un espacio en el que probablemente van a sentirse extrañados, poco vinculados. En el segundo, es el diseñador el que se desplaza allí donde se dan unas condiciones que considera adecuadas para el proceso participativo, se trate o no de su comunidad de origen.

Es interesante también remarcar que, en ocasiones, el espacio surge del propio proceso participativo. De hecho, no sólo el espacio, sino la comunidad misma surge como efecto emergente del proceso de diseño, en una dinámica en la que uno y otra (espacio y comunidad) se van dando forma mutuamente. El fragmento que sigue ilustra lo que queremos decir.

De alguna manera, lo que percibo viéndolos en la distancia es que ninguno se conocía previamente al taller. Entonces, lo que se generó en ese taller fue unas relaciones, unas vinculaciones muy fuertes a nivel personales. Eso es importante. Al final, que salga un mueble es lo de menos; lo importante es lo que hacen las personas. Ver que, a partir de una experiencia de este tipo, un grupo de gente redirecciona su camino y se pone a trabajar en una cosa que ellos intuían que era lo que les gustaba, pero solos como que no se veían capacitados. Y es una alegría, de vez en cuando nos escriben, hay una relación... No es que me moleste, pero nos dicen: sois nuestros padrinos, nuestros padres. (Entrevistado 4)

Aún en referencia a los espacios, uno de los participantes, que tiene gran parte de sus proyectos desarrollados en comunidades, comentó el surgimiento de nuevos formatos y dispositivos que amplifican la posibilidad de implicar la población local en proyectos participativos. Entre estos destacan las distintas

modalidades de laboratorios ciudadanos (city lab, fab lab, living lab, etc), establecimientos que, en general, cuentan con herramientas que permiten la fabricación de materiales de acuerdo con algunas de las necesidades de las comunidades. Se trata de experiencias interesantes que, no obstante, generan dudas en cuanto a su viabilidad y su capacidad transformadora.

Aquí la mayoría, si tú miras laboratorios ciudadanos, living lab, esta especie de constelación de instituciones, no voy a decir ni de espacios, instituciones donde se promueve algún tipo de proceso participativo para crear algo, la mayoría viven de la subvención. Idealmente, si la comunidad desarrolla un producto y este producto se comercializa puede haber un retorno, pero este es un retorno económico. Y yo creo que el valor de muchos de estos proyectos participativos es de ego, la propia capacidad de cierto poder y decisión sobre las cosas que les atañen a la comunidad, pues poderlos crear, poderlos asegurar más que una explotación de tipos comercial. Pero esto nos mete en el problema de quién paga esto. La sostenibilidad de estos proyectos es muy problemática. No todos estos pueden salir a mercado, o ¡ni todos deben salir a mercado probablemente!
(Entrevistado 5)

4.4. Dificultades en la implementación de proyectos participativos

Si bien en las entrevistas se puede apreciar que la opinión hacia la participación ciudadana en los procesos de diseño es marcadamente favorable, ello no es óbice para que las personas consultadas señalen, también, algunas de las dificultades que se presentan a la hora de organizar los procesos participativos.

Una primera dificultad mencionada entronca con los argumentos que comentábamos más arriba acerca del diseño participativo como un área poco delimitada en la que no existe una clara tradición de diseñadores formados en la misma. Habría, por así decirlo, una cierta carencia formativa en los profesionales que no disponen, a veces de las herramientas necesarias.

todo esto hace que el diseñador no sepa donde situarse, y desde la formación se sigue enseñando para que sigan el camino tradicional. Es otro cambio como cuando se pasó de la artesanía al diseñador industrial. Está enfrentado a un proceso de reconstrucción. (Entrevistado 2)

Otro tipo de dificultades mencionadas tienen que ver con los aspectos económicos de los procesos participativos. Una cuestión considerada como especialmente relevante y con la que se habían tenido que enfrentar la mayoría de nuestros informantes en algún momento de su carrera profesional. Se reconoce que la financiación de los proyectos acaba recayendo, en gran parte de los casos, en el sector público, aunque abundan también los casos de autofinanciación o trabajo voluntario.

en el “*primer mundo*” lo financian desde las administraciones públicas, como ayuntamientos. Si alguna asociación de vecinos quisiera hacer algún proyecto se podría contratar a diseñadores desde la junta de distritos. En otros países también se está contratando a diseñadores en los museos. (Entrevistado 2)

A pesar de este papel importante del dinero público, se critica que la visión mercantilista esté también presente en las experiencias que se promueven con aquel.

La mayoría de los proyectos en los que yo estoy involucrado tenían soporte público. Y ahí sí había otro sesgo curioso, que desde lo público, desde mi punto de vista, este tipo de proyectos debería valorarse más en términos de qué transformación social ha introducido. Pero, en cambio, los gestores públicos como están bajo el dominio de los MBAs y la cuantificación de todo en términos económicos, pues tú propones –por ejemplo aquí en el Cccb- algún tipo de proyecto participativo en cultura y lo único, no lo único, pero una de las cosas que más se valora, es si ha aumentado el número de visitantes. Cuando lo que se trataría es de si ha cambiado la experiencia de los visitantes, si se ha creado una comunidad alrededor de un contenido, si se han visto reflejados sus intereses, ¡yo qué sé! Se deberían medir, también, otras dimensiones. (Entrevistado 5)

No hay que engañarse, el mercado es un elemento central cuando se trata de valorar los productos de los procesos de diseño. A pesar de que la participación, especialmente desde modelos como el escandinavo, sea un valor que se asocia más con la importancia del proceso que con la del producto como objetivo final del diseño, la realidad del mercado parece imponerse y descartar las propuestas que no encajan con la rentabilidad económica.

La economía especulativa que teníamos sobre todo hasta antes de la crisis hace que estos proyectos no tengan futuro. Se habla de la inviabilidad de los proyectos, pero no es del todo cierto. Los empresarios no se harán ricos con ellos, pero sí son empresas y proyectos que dan trabajos.... desde una economía productiva, el valor del producto viene dado por su marca y no por lo que hacen en sí. Estos productos no funcionarían dentro de esta economía, pero sí en una economía más distributiva, de pequeñas empresas, sin grandes ejecutivos y sin grandes diferenciales de sueldos. (Entrevistado 1)

La solución que encuentran, en ocasiones, para saltarse esa dictadura del mercado tiene que ver con la elección de proyectos en los que parece que lo económico es menos importante que cuestiones intangibles como las relaciones que se generan, basadas en valores que, en cierta medida, aparecerían como contrapuestos al ideario de consumo vigente.

En este tipo de procesos, hay una parte que es económica porque lo económico es lo que te permite tener materias. Pero, de alguna manera, cuando se producen este tipo de relaciones, llega un momento en el que a lo mejor no necesitas tanto el dinero, depender del dinero. (Entrevistado 4)

El recurso al voluntarismo, que mencionábamos más arriba, no está exento tampoco de problemas. Es decir, cuando se trata de participar en un proceso ajeno al mercado, se considera el voluntarismo como algo natural. El problema es cuando el voluntarismo se mezcla con el mercado:

En general no conoce casos en los que se paga, hay una invitación al voluntarismo, y al retorno a la comunidad... Ya te digo, mientras revierta en la comunidad, no tengo nada que decir, el problema es cuando es descaradamente asimétrico. (Entrevistado 7)

Vemos pues, a tenor de las respuestas recogidas, que existen dos estrategias principales respecto al mercado: aquellos de orientación claramente contraria, que buscan el alejamiento de este, y los que están dispuestos a adecuar sus concepciones de participación también a lo que es solicitado por el mercado. Ello repercute, finalmente, en el valor que se da a la experiencia participativa.

Aquí es donde viene la cuestión esta de lo colectivo, ¿cuál es el valor de la experiencia? No lo sé en este caso, pero creo que cuando haces un esfuerzo de grupo, claro, ¿dónde está el valor? Hay procesos donde el valor está solo en el proceso de participación, y hay proyectos en los que el valor está en el resultado, sea un sistema, una interfaz, un servicio, o un objeto físico y funcional. Entonces, creo que esto hay que saberlo muy bien antes de empezar. Y muy bien cuando se comunica respecto como ha ido el proyecto porque si no te pueden valorar desde un tipo de parámetros que no se corresponde. Si tú has diseñado un proyecto para que una comunidad empiece a congregarse, el mero hecho de la participación ya es un valor. Si, además, el resultado que tienes, el resultado que obtienes pues dentro de otro parámetro de evaluación también es bueno, mucho mejor. Pero aquí es un poquito la cuestión. (Entrevistado 6)

Vemos, pues, que todo proceso participativo requiere de un trabajo intenso de preparación y mantenimiento que, más adelante, se verá también reflejado en el relato de nuestra experiencia participativa y que analizaremos con mayor profundidad en el apartado de la discusión.

5. Ensayo de diseño participativo de un robot para niños hospitalizados

La idea de construir un robot para un hospital de niños estaba en la mente de un grupo de ingenieros de la UPC y de la La Salle desde hacía ya bastante tiempo. Se trataba de desarrollar un robot que facilitara la interacción entre miembros del equipo hospitalario y los niños, gracias a su supuesta capacidad para reducir el estrés y la ansiedad (Angulo Bahón et al., 2012). Además, los ingenieros pensaban que podían acoplarle diferentes sensores que podrían hacerle funcionar como herramienta colectora de informaciones biomédicas.

Al decidir llevar a cabo un ensayo piloto con un robot comercial, contactaron con el grupo de científicos sociales del que formo parte. Después de diferentes ensayos con el robot comercial y una vez ya iniciado un proceso de desarrollo de un prototipo por parte de los ingenieros, los científicos sociales propusieron a estos llevar a cabo un ensayo de diseño participativo con niños y niñas.

Una vez, aceptada la propuesta y decidido que se quería involucrar a niños y niñas, surgió la pregunta acerca de dónde encontrarlos. A pesar de que el hospital era el *setting* para el cual el robot social estaba planeado, en seguida se hizo evidente que la posibilidad de pensarlo como campo de investigación implicaba demasiados factores éticos, burocráticos y prácticos para que fuera viable.

Así pues, se tomó la decisión de llevar a cabo el proceso participativo en un contexto menos complejo y en el que la presencia de los investigadores fuera menos intrusiva. La posibilidad de llevar a cabo la investigación en una escuela apareció, entonces, como la alternativa más adecuada. Al fin y al cabo, lo que se pretendía preservar principalmente era la participación infantil, en un contexto en el que esto no fuera disruptivo ni implicara demasiadas transformaciones del medio.

5.1. Preparación del proceso

Los primeros pasos para el diseño del prototipo se dieron en el año de 2016 e implicaron, además de a los grupos de ingenieros y científicos sociales que

acabamos de mencionar, a un grupo de profesionales de la salud que provenían del hospital infantil interesado en el robot resultante y a los profesores de la escuela que aceptó ser el espacio de la investigación.

En ese mismo año las primeras reuniones se llevaron a cabo en distintos sitios, aunque en su mayoría se dieron en los despachos y salas de reunión de los centros de ingeniería vinculados. Ciertamente, la localización de tales centros facilitaba que los asistentes tuvieran un fácil acceso a los mismos, pero se daba la circunstancia, también, que al llevar a cabo las reuniones en esos espacios permitía, a su vez, que los científicos sociales tuviesen la oportunidad de aproximarse a los talleres y tecnologías que constituían la cotidianeidad de los ingenieros. De manera general los encuentros se daban en torno de una pauta definida previamente y las sesiones eran grabadas en audio y en ciertas ocasiones también en vídeo.

Las diferentes reuniones fueron grabadas con la intención de que, posteriormente, fuera más fácil proceder al análisis del proceso. Además, algunos de los investigadores sociales, que participaban de la experiencia como doctorandos en proceso de elaboración de su tesis, tomaban notas de lo que iba pasando y llevaban un diario de campo.

En total, se podía discernir entre cinco diferentes grupos de actores involucrados en el proyecto: ingenieros provenientes de dos centros universitarios distintos, equipo de científicos sociales, profesores del colegio, profesionales de la salud y los niños.

Cada uno de estos grupos, obviamente, tenía sus propias expectativas a cerca de lo que significaba su participación en el proceso de diseño del robot. En cuanto a los ingenieros, que llevaban ya cierto tiempo trabajando en un prototipo de robot, tenían claro que este proceso participativo era algo que podía contribuir a su producto final. O sea, entendían que el proceso participativo podría servir como catalizador de nuevas ideas e implementaciones técnicas del robot social. Los científicos sociales se centraban en la comprensión de las aportaciones al diseño que podían emerger de la colaboración entre expertos y no expertos, lo cual entendían, también, como una cuestión política. En otras palabras, uno de

sus intereses tenía que ver con la connotación política transformadora que es posible obtener cuando se implica a niños en la construcción de un artefacto tecnológico. Por lo que respecta al colegio, su participación en el proceso era contemplada como una oportunidad para proporcionar a sus alumnos una vinculación con equipos de investigación universitarios, a la vez que tomar parte en una experiencia real de construcción de un robot. Se da la circunstancia, además, de que la profesora de robótica del colegio podía aprovechar el proyecto para su tesis doctoral que dirigía con uno de los profesores de ingeniería. Para los participantes del proceso que representaban al hospital pediátrico, la experiencia suponía la oportunidad de colaborar en la elaboración de un producto tecnológico que veían como un interesante recurso para mejorar la asistencia que prestan a sus usuarios. Finalmente, los niños fueron reclutados con el consentimiento de sus padres, pero en el marco de las obligaciones propias de su escolarización, puesto que el tiempo que dedicaron a la experiencia era el que correspondía a su horario escolar en dos asignaturas del curriculum del centro: robótica y emprendimiento.

Cabe destacar, no obstante, que a diferencia de los demás grupos implicados, los alumnos no participaron de ninguna de las reuniones preparatorias. Es cierto que, de alguna manera, estaban representados por su profesora, que a la vez también era representante de las demandas del colegio. La no participación de los niños en el planteamiento del proyecto no fue ni una vez mencionada por ninguno de los participantes en las reuniones, así que era un punto aparentemente no conflictivo y, finalmente, se definió ese espacio de preparación como uno propio de expertos que por distintos saberes estaban ahí, quedando los niños, a pesar de ser parte involucrada, al margen.

Las distintas expectativas de los participantes tuvieron, por supuesto, representaciones discursivas diferenciadas que se plasmaron especialmente en la terminología para referirse al mismo proceso de diseño en el que estaban todos involucrados. Para los científicos sociales, debido a su expectativa política, se encontraban más cercanos al concepto de diseño participativo, siguiendo el modelo de estudios realizados en Escandinavia. Sin embargo, los ingenieros y el colegio estaban familiarizados con experiencias de *design thinking*, una forma

de participación más acorde con una visión ligada al papel del mercado en los procesos creativos. Abajo (ver foto 1) una hoja indicativa de la modalidad de diseño utilizado en el colegio enseña un poco de la relación de como las clases están pensadas para una relación entre aprendizaje e inmersión en el mercado.

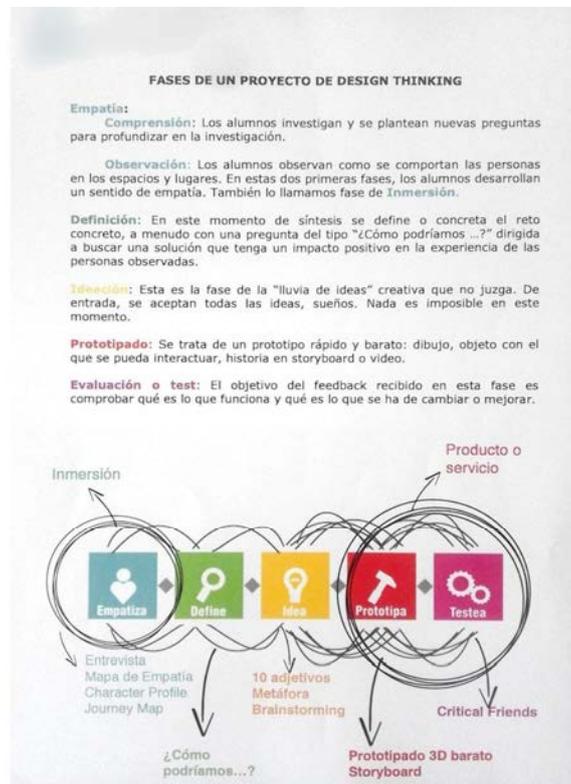


Foto 1. Fases del design thinking en el colegio

Así pues, la opción entre diseño participativo y *design thinking*, no era simplemente terminológica, sino que venía marcada por la diferencia de percepción por los integrantes de los diferentes equipos de investigación. Optar por el diseño participativo implicaba, al carecer de una secuencia claramente definida de los pasos a seguir, una concepción más abierta del proceso que buscaba potenciar los aspectos más transformadores de la participación. Dicho de otra manera, importaba más el proceso que el producto. Por otra parte, optar por el *design thinking*, al partir de una mayor definición metodológica, con pasos bien definidos, propiciaba una focalización en el producto. En este caso, se trataba más de hacer uso de una herramienta que facilitaba el proceso que de poner en práctica una metafísica de la participación.

constantemente en preguntar acerca de las etapas y pasos en los que fuera posible que los niños participaran. Para los ingenieros, siguiendo la lógica convencional de las capacidades cognitivas atribuidas a los niños, su contribución podía tener especial valor en el desarrollo de los elementos estéticos del futuro robot. Aunque se discutió en las reuniones acerca de la posibilidad de que se pudiera adecuar la parte de programación a las características de sus edades, no se reconoció esa opción como algo alcanzable. Se entendía que, a lo sumo, los niños podrían aportar ideas cuando se trataba de la composición del formato del robot o de las funcionalidades que debería tener. Inicialmente, para los ingenieros, los niños deberían liberar su imaginación y, posteriormente, ellos ya averiguarían qué sería posible implementar. En este sentido, el mercado tenía un papel decisivo, puesto que la probabilidad de que algo fuera incorporado al robot dependería, en gran medida, de los costes que cada funcionalidad pudiera implicar.

En definitiva, el reto en ese momento era que los ingenieros se plantearan la participación más allá del modelo centrado en usuario, el cual se caracteriza, en general, por restringir la participación de los usuarios en las fases de testeo del prototipo y, casi nunca, en la concepción del producto. Al final los equipos decidieron que la participación, en este caso, se extendiera también por las fases de concepción del robot, de manera que fuera posible analizar las demandas y sentimientos que los niños expresaban en su proceso de elaboración de un prototipo.

A partir de la versión de proceso participativo elaborado por los equipos de investigación que colaboraban en esta experiencia la siguiente tarea consistió en hacerla compatible con las prácticas docentes del centro donde se iba a llevar a cabo la experiencia. Es decir, se trataba de concretar cómo acontecería la participación de los niños en el proceso de diseño. En ese instante era preciso conciliar los diferentes conceptos de diseño que estaban en juego. En ese sentido, se trató de adaptar la propuesta elaborada al método de trabajo de la escuela, basado en el Design Thinking, lo cual, por otra parte, se compaginaba bien con la necesidad de los ingenieros de producir un robot social apto para

salir al mercado y con el objetivo del colegio de formar alumnos que desarrollen inteligencias múltiples con atención también a las exigencias del mercado.

Las etapas del *design thinking* fueron pues adoptadas para guiar el planteamiento de cómo se adaptaría para cada grupo de alumnos al proceso creativo. Concretamente, se plantearon 5 pasos, los cuales consistían en: empatizar, definir los problemas asociados a la temática expuesta, idealización para solucionar los problemas, construir un prototipo y, por fin, testear el prototipo.

Eses 5 pasos tuvieron sus peculiaridades, tanto para la clase de niños de 6 años (dos clases de 30 niños cada una) como para los de 11-12 años (dos clases de 30 niños cada una), que serán analizadas más adelante.

A lo largo de la fase de preparación, se llevaron a cabo otras reuniones entre científicos sociales e ingenieros que tenían por objeto aproximar los diferentes conocimientos y experiencias con las que contaba cada grupo, lo cual resultaba especialmente relevante para los científicos sociales que desconocían todo acerca de los procesos de diseño de robots. En una de esas reuniones fue presentada la impresora 3D y su funcionamiento, en otra se trató de la programación desarrollada para que la inteligencia artificial funcionara. Además del conocimiento básico obtenido en las reuniones, esos espacios fueron importantes pues, al estar en su ambiente natural, los ingenieros informaban acerca de como entendían el proceso y de las tareas que creían necesarias llevar a cabo.

Tales encuentros se prolongaron una vez empezó el proceso participativo en la escuela y permitieron relaciones colaborativas en las que no estaban implicados los profesores de los grupos, sino que sólo los estudiantes de máster y doctorado implicados. Esta dinámica revelaba que el grupo general de investigadores estaba dividido en al menos dos niveles, uno compuesto por los profesores y el otro por los estudiantes. La división no tenía que ver sólo con los términos formales de la ocupación de cada uno, sino también en la comprensión del diseño participativo. Así, si en las reuniones generales se mantenía una postura

de aceptación del proceso con los niños, en los pequeños grupos podían surgir críticas cuanto la utilidad del mismo.

Esta fase de preparación resulta asimismo muy ilustrativa de las diferencias de cultura científica entre los diferentes grupos de investigación. En algunos momentos se podía notar como, a través de chistes y/o comentarios, se definían las diferentes posiciones de los investigadores y de sus respectivas áreas de conocimiento:

“...tienes ocho casos que para algunos es una anécdota y para vosotros es un estudio que ha ido bien...” (nota cuaderno de campo, entrada 2).

Ciertamente, este tipo de comentarios se expresaron siempre en un clima de confianza y complicidad, pero no dejaban de expresar diferencias de concepción en relación a lo que se estaba haciendo que resulta esencial tener en cuenta. Incluso, podríamos hablar de diferencias que iban más allá de lo conceptual y que tenían que ver con el reparto de roles en el proceso creativo. Si bien, la relación entre los participantes estaba permeada por una sensación de que las colaboraciones eran esenciales, a nadie escapaba que, en cierto sentido, existía una división entre aquellos que detentaban el conocimiento técnico y los que sabrían ocuparse de relaciones interpersonales, o sea, quedaba un grupo que tenía acceso a la caja negra de aquello que realmente compone el robot, mientras los otros trataban de tecnologías de la relación, las cuales de alguna manera son, hasta cierto punto, de conocimiento compartido por todos. Así pues, el papel de los científicos sociales podía parecer prescindible respecto de la necesaria contribución de los conocimientos técnicos necesarios para la construcción de un robot, conocimientos que se ponían en juego, por ejemplo, en los debates acerca de la posibilidad de implicar a los niños en las tareas de programación.

5.2. El proceso participativo en el colegio

5.2.1. Aspectos generales del proceso

La experiencia de diseño participativo con niños se llevó a cabo en un colegio de la parte alta de Barcelona, una escuela que cubre etapas que van desde el inicial hasta el bachillerato. Se trata de una escuela semi-privada (concertada), con dos líneas por curso, que utiliza pedagogías innovadoras y que tiene como rasgo identificador relevante de su proyecto educativo el aprendizaje de la robótica y del emprendimiento desde las primeras etapas de la educación

El alumnado es de clase media-alta y presenta habilidades comunicativas muy desarrolladas, incluso en tempranas edades, como los niños y niñas de 6 años que participaron en la experiencia. Además, presentan un dominio avanzado para edad de idiomas como catalán, castellano e inglés, así como el conocimiento del francés y alemán. Se trata de un alumnado que tiene como costumbre el trabajo en grupo y las presentaciones orales. La organización de las clases está pensada para que los trabajos sean ejercidos de manera colaborativa y una serie de artefactos tecnológicos están a la disposición de niños y niñas todo el tiempo, como, por ejemplo, las *tablets* personales.

El alumnado está acostumbrado a trabajar en espacios poco estructurados, lo que permite durante las clases una gran frecuencia de comportamientos libres: levantarse de la silla, deambular por el aula, hablar o mirar cómo trabaja el grupo contiguo, etc.

En las paredes del colegio se pueden contemplar algunos de los proyectos que se llevaban a cabo en las clases. En general se trata de trabajos cuya temática suele versar sobre el medio ambiente y el impacto del ser humano sobre este o sobre culturas diferentes de la europea; por ejemplo, las propias de países africanos. El desarrollo de una visión crítica con el mundo en el que viven está en las entrelíneas de la propuesta del colegio, aunque esta sea un tanto discutible.

De manera general, el colegio parece preparar a los niños para el mercado de trabajo que el futuro les depara, combinando los valores de ese mercado con una formación plural, con cuestionamientos críticos en ciertos aspectos sociales. Valores como el liderazgo y la proactividad emergen como propuestas esenciales de la línea pedagógica de la escuela.

La suma de los matices que van desde los espacios del colegio hasta la misma estructura pedagógica de los contenidos muestra que no se trata de una escuela común, sino que está pensada para un cierto grupo de personas que desea que sus hijos tengan una educación de primera calidad y que están dispuestos a pagar por ello.

En cuanto a las actividades que se llevaron a cabo, implicaron a cuatro clases, aunque aquí sólo se analizan las dinámicas de una clase de primer grado (con niñas y niños de 5 a 6 años) y otra de sexto (con niñas y niños 11 a 12 años).

La cantidad de encuentros para el diseño fue el mismo en las dos clases, o sea, un total de 14 sesiones con una duración de 1 hora cada una. El espacio utilizado también tenía las mismas características para ambos grupos, esto es, parte del proceso fue en las salas en las que estaban acostumbrados a hacer las clases y el resto en el laboratorio de robótica. En total, la experiencia participativa en la escuela se desarrolló a lo largo de cuatro meses.

Las sesiones se desarrollaron a partir del trabajo en equipo. De manera general se puede afirmar que los alumnos estaban ya bastante cómodos con este tipo de dinámica y se notaba que había formaciones grupales anteriores que les sirvieron como orientación cuando los grupos fueron divididos por primera vez. La dinamización de las sesiones se llevaba a cabo por un equipo de investigadores que constaba, habitualmente, de dos científicos sociales, un ingeniero y una o dos profesoras responsables de la escuela, sea de robótica o de emprendimiento.

Las sesiones de trabajo se organizaron a partir de seis fases, de acuerdo a una adaptación del modelo de *design thinking* de la escuela al proceso particular que se estaba llevando a cabo. Más abajo puede verse el esquema del proceso según acabó definido.

Design Thinking aplicat a un procés de disseny participatiu amb nenes i nens.

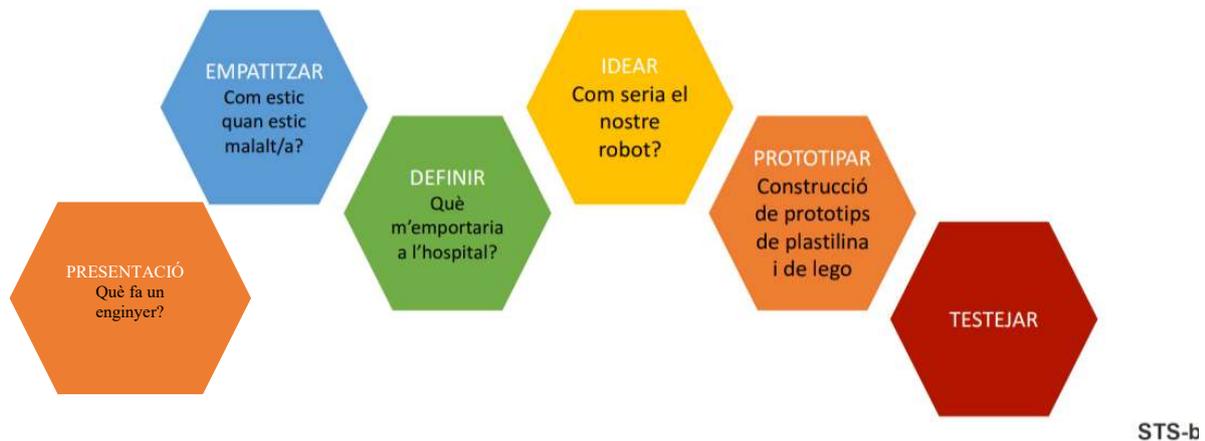


Figura 6. Fases del disseny desenvolupat amb les dues classes

5.2.2. La dinàmica participativa en la classe de primer grau

El procés participatiu llevat a cabo amb els estudiants de la classe A1, va ser un autèntic desafiament per als investigadors en quant a la seva organització i posada en pràctica.

En primer lloc, estava la dificultat de proposar tasques que s'adequessin a les demandes pròpies de la franja etària dels nens. Això podria resoldre's, en principi, a partir d'una revisió de la literatura sobre les activitats que millor s'adaptarien a les seves circumstàncies. No obstant això, això no era tampoc cap garantia de que els nens s'impliquessin en les tasques, degut a diversos factors que, sovint, estaven lluny de la capacitat d'intervenció dels científics socials, enginyers o professors. Per exemple, es va donar el cas de que un dia van tenir una activitat anterior al procés participatiu que consistia a treballar fora de la classe. L'excitació que això va originar entre els alumnes va requerir un llarg temps fins que van recuperar la calma i van poder prestar atenció a la tasca específica proposada per aquella ocasió. Com a conseqüència d'aquesta incapacitat per controlar totes les variables, algunes sessions no van arribar al resultat planejat.

En segundo lugar, el hecho mismo de llevar a cabo el proceso de diseño en un contexto escolar ponía ciertas barreras en cuanto al libre desempeño de los niños y niñas. No podemos obviar que el contexto escolar es un contexto muy jerarquizado, lo cual se puso de manifiesto en diferentes momentos del proceso, como en la toma de ciertas decisiones. Es obvio, al respecto, que el papel de la profesora es especialmente importante, como figura que comparte el saber pero que también impone la disciplina, dos papeles distintos que no siempre era posible diferenciar.

Aunque las diferencias de poder sean algo común en las relaciones humanas – y aún más cuando se trata de la díada profesora-alumno-, no podemos dejar de tenerlas en cuenta como aspecto a considerar cuando se trata de analizar ciertas dinámicas creativas, por ejemplo la tarea de dibujar algo de forma participativa. En este sentido, en determinadas ocasiones, los científicos sociales propiciaron que se cambiara la coordinación del proceso, solicitando a la profesora que adoptara un papel más secundario. En general eso fue cuando se creyó que la participación de parte de los alumnos no estaba siendo plena en lo que se refiere a validar sus opiniones.

Veamos a continuación las seis fases de las que hablábamos más arriba.

La primera fase tuvo como objetivo presentar a los alumnos cuál era la propuesta de trabajo, además de familiarizarse con las personas del equipo de investigación con las que iban a encontrarse en los próximos meses. Constó de dos sesiones que detallaré a continuación.

Primera sesión: Se trató de establecer un primer contacto con los niños, para que se familiarizaran con las personas que iban a irrumpir en su dinámica habitual de trabajo y con los nuevos conceptos con los que iban a trabajar. Al tratarse de niños de 6 años, se procuró que fuera un proceso gradual a través de preguntas muy básicas para averiguar cómo entendían la tarea de los ingenieros y qué sabían de los robots y su posible uso para el cuidado de niños hospitalizados.

La pregunta acerca de las funciones de un ingeniero tuvo, como ya se esperaba, respuestas poco vinculadas con la realidad; solo algunos de los niños que tienen

padres que ejercen la profesión se acercaron a definiciones más o menos realistas. Por otro lado, las respuestas a las preguntas acerca del significado de los robots demostraron que ese concepto les era más cercano, citando a ejemplos que provenían de los dibujos animados o mencionando algunos juguetes robóticos.

La gran cantidad de conceptos que estaban en discusión hicieron que la sesión supusiera un reto para la profesora y los investigadores. La búsqueda de la complicidad de los niños con la tarea pasaba también por acercarles ciertos conceptos que en primera instancia les quedaban muy alejados de su comprensión y que constituían aristas conceptuales que era preciso pulir. La teoría cognitiva de Piaget ya establece que los niños entre 2-7 años se encuentran en una fase preoperatoria que tiene como principal característica la adquisición del lenguaje simbólico. Además, esta fase preoperatoria se caracteriza también por el egocentrismo que preside sus acciones, por lo cual, comprender la situación de un niño en el hospital y desde ahí proponer la actuación de un robot para que le cuide constituye un verdadero desafío para un niño de seis años que tiene dificultades para incorporar la alteridad en su pensamiento.

Considerando las características cognitivas de los niños, el recurso que los investigadores utilizaron para involucrarles fue plantearles la necesidad de contar con su ayuda para poder diseñar el robot más adecuado para interactuar con niños. Ello, unido a ciertos comportamientos no verbales (aproximarse para hablar, bajar a la altura de los niños o sentarse junto a ellos en sus mesas) hizo posible implementar un ambiente de confianza y colaboración.

En esta primera sesión, el papel de la profesora fue muy importante para conseguir que la presencia de personas ajenas a la dinámica cotidiana de las niñas y niños, no fuera disruptiva, más allá de la lógica curiosidad que despertaban al principio, lo que generaba una cierta distancia por parte de muchos estudiantes. El vínculo con las profesoras servía como puente para que la aproximación fuera posible, así que algunas intervenciones sencillas como la presentación de los investigadores o, más adelante, durante las actividades,

indicar que el estudiante buscara ayuda del ingeniero o del científico social servía para construir un clima de confianza.

Esa confianza era fundamental para que los estudiantes tuvieran espontaneidad al lidiar con las tareas propuestas. Durante todo el proceso se procuró generar un ambiente en el que los niños y niñas tuvieran la posibilidad de expresarse libremente acerca de las actividades que iban hacer o de lo que les interesaba de verdad.

La segunda fase tenía como objetivo que los niños pudieran empatizar con aquellos que estuvieran en situación de cuidado en hospitales.

Primera sesión: se proporcionó a los niños el máximo de informaciones relacionadas con esos espacios -los profesionales que generalmente se encuentran ahí; los artefactos que se utilizan, etc- y se les pidió que describieran como se sentían cuando se encontraban enfermos. En este punto, vale la pena mencionar que el concepto de enfermedad fue abordado de manera que incluyera una amplia gama de situaciones que fueran reconocibles para los niños como la fiebre, los dolores, experimentadas tanto en propia carne como en personas cercanas. Se les preguntó por si se acordaban de haber estado hospitalizados en determinado momento o de haber visitado a alguna persona en un hospital, para poder contextualizar el lugar por el que el robot que iban a diseñar debería desenvolverse. Entre sus respuestas abundaron más las experiencias de visitas hospitalarias relacionadas con el nacimiento de un hermano o hermana que aquellas relativas a situaciones identificables como propias de un proceso de enfermedad. Quizá ello contribuyó a que sus experiencias del espacio hospitalario no fueran relatadas como algo negativo sino como más bien positivo y ligero. Esta circunstancia fue especialmente comentada entre los miembros del equipo de investigación durante las reuniones de seguimiento. Evidenciar que en los relatos de los niños la experiencia hospitalaria fuera representada de manera positiva “así estoy más tiempo con mi mamá”, “no tengo que ir a clase”, supuso la oportunidad de conocer de manera directa apreciaciones que de otra manera quizás se hubieran perdido y no habrían llegado a los oídos de los ingenieros, habituados a pensar que el

ejercicio de “ponerse en el lugar del otro” es suficiente para poder hacer un diseño centrado en el usuario.

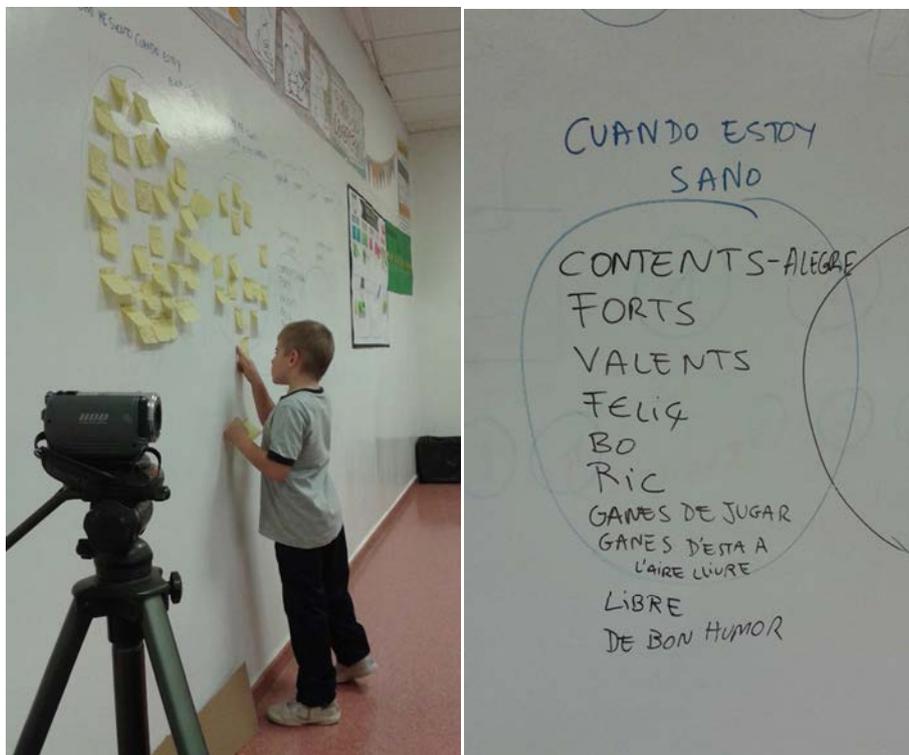


Foto 3. Actividad para empatizar con los niños y niñas hospitalizadas

Vale la pena comentar que la disposición del espacio resulta un elemento que debe ser tenido en cuenta al diseñar un proceso participativo. En esta sesión se pudo comprobar que los mínimos detalles pueden acabar teniendo un efecto importante cuando al afrontar la tarea de los post-it los niños y niñas se enfrentaron al desafío de tener que colocarlos a una altura que quedaba lejos de sus tallas. Los investigadores habían dispuesto un marco coherente con su altura, no con la de los niños, que vieron limitada su capacidad para actuar autónomamente.

Segunda sesión: se invitó a los niños a que dibujaran un niño/niña en situación de cuidado. Aunque durante la sesión se hicieron múltiples referencias al hospital, los niños tuvieron libertad para expresarse en sus dibujos desde sus propias perspectivas. Además, por sus condiciones cognitivas, por más que se hubiera insistido en la conveniencia de situar la escena en un contexto

hospitalario, los niños no hubieran necesariamente tenido en cuenta tales instrucciones si ello hubiera supuesto alejarse demasiado de su imaginario.

La dinámica adoptada durante la sesión fue que los ingenieros, científicos sociales y la profesora se situaron al frente de la clase coordinando el proceso de preguntas y síntesis de las respuestas. Posteriormente los equipos de investigación pasaban por los grupos para solventar dudas o incentivar que cada niño dibujara su propia escena. Al final de la sesión se solicitó a los niños que explicaran el dibujo y a partir de eso se hicieron preguntas para profundizar en aquellas cuestiones que no quedaban claras.

Un ejemplo de la libertad de que gozaron los niños para llevar a cabo sus dibujos se muestra en las dos fotografías que siguen. Como puede apreciarse, en la primera la niña está dibujando una habitación con un niño enfermo en la cama. En la segunda, un chico dibujó directamente una propuesta de robot: 'robotatman'.

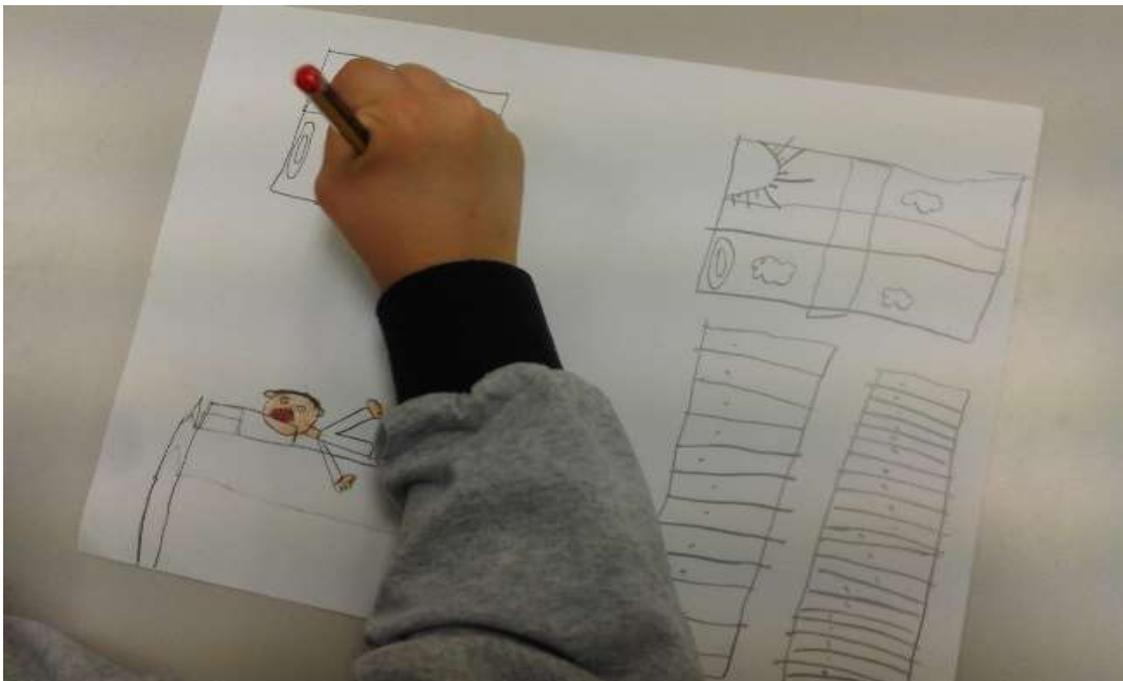


Foto 4. Foto dibujo de niño clase 1A



Foto 5. Dibujo del Robot Batman

La tercera fase del proyecto tenía como objetivo acercar el contexto hospitalario al imaginario de los niños. La manera de alcanzar tal objetivo fue desarrollada en dos sesiones.

En la primera de las dos sesiones de esta fase, se pidió a los niños que eligieran qué objetos les gustaría llevarse al hospital en caso de enfermedad. Una vez más, la manera encontrada para que ellos pudieran expresar sus deseos fue el dibujo, aunque, en esta ocasión, antes de ponerse a dibujar se les pidió que verbalizaran sus opciones en una interacción grupal con toda la clase.

En el momento de llevar a cabo los dibujos, la actividad se realizó en grupos de 6 alumnos cada uno. Los niños debían dibujar los objetos de los que se había hablado previamente, pero podían también hablar sobre qué otros deberían estar o no. El papel de los adultos consistió en pasar por los grupos para ayudar con las preguntas que surgían y proporcionar ideas, pero dejando que la definición fuera una actividad libre de los niños.

En la segunda sesión de esta fase, que tenía como objetivo contextualizar los niños con relación al cuidado en el hospital, tuvo como actividad central el juego simbólico. Los científicos sociales llevaron a clase una serie de objetos como pelucas, collares, zapatos, plástico burbuja, muñecos y otros que sirvieron como accesorios para que su imaginación actuase. Durante el transcurso de la actividad los científicos sociales dieron consignas tanto en la orientación como en el desarrollo de la escena por los alumnos. Básicamente, se les pedía que interactuaran como cuidadores y cuidados en una dinámica de juego libre que les permitiera expresarse de manera espontánea.

Los ingenieros y la profesora también pasaron por los grupos incentivando a los niños y les ayudaban en las tareas en las que encontraban alguna dificultad, como por ejemplo montar determinada estructura o poner los accesorios que les apetecía.



Foto 6. *Role play* del cuidado entre niños de la clase 1A

Esta es una de aquellas sesiones, de las que hablábamos más arriba, en las que los científicos sociales se hicieron responsables de la conducción de la dinámica. Aquí no se trataba sólo de limitar el efecto “controlador” de la profesora, sino también de hacer posible un desarrollo de la sesión acorde con el plan de trabajo que los científicos sociales habían diseñado anteriormente. De alguna manera,

era como si la situación requiriera de una cierta experticia que ahora estaba del lado de los investigadores. Se dio, aunque de manera no buscada, un reparto de roles entre profesora, que se encargaba de las funciones de orden y dirección de la clase, y los científicos sociales, que tomaban a su cargo las dinámicas más libres, en las que era importante generar un ambiente que facilitara la expresión emocional de los niños. Las relaciones entre los investigadores y sus campos de conocimiento serán explorada más adelante

La cuarta fase del proyecto tenía como principal objetivo definir las características del robot. Estas características tenían que ver tanto con el aspecto del robot como con sus funcionalidades. En ese momento se llegaba a un punto importante del desarrollo del prototipo, ya que fue cuando las ideas y conceptos que se intentó que los niños de alguna forma entendieran empezó a tomar la concreción del prototipo. Debido a la importancia de la tarea, esta fase también ocupó dos sesiones en que los equipos de investigación y de ingenieros junto con la profesora organizaron dinámicas para que los niños expusiesen a su manera como entendían el robot.

Primera sesión: La organización de la clase en grupos de 5-6 alumnos fue el primero paso realizado por la profesora que llevaba la conducción de la sesión. Cuando los niños estaban divididos y reunidos cada cual con su grupo se explicó en qué iba a consistir la dinámica del día: dibujar el robot que les pareciera adecuado para un ambiente de cuidado hospitalario. En comparación con las actividades de la tercera fase, en que también se solicitó a los niños que dibujasen, en esta ocasión se les pedía también que hablaran en grupo para decidir qué características debería tener el robot. Mientras se daba la discusión entre los alumnos, los ingenieros y científicos sociales debían pasar por los grupos y posibilitar que la mayor cantidad de estudiantes tuviesen la oportunidad de contribuir para el grupo. La búsqueda del consenso grupal en relación con las características del robot tuvo como resultado que algunos niños solicitaran cambiar de grupo con la intención de acercarse a un proyecto que les agradara. La aceptación del cambio dependía de la aprobación de la profesora. En cualquier caso, la profesora, los ingenieros y los científicos sociales estaban

disponibles en todo momento para atender todas las cuestiones referidas al tipo de características que podían o no sugerir para sus robots.

La segunda sesión de la cuarta fase se destinó a que los alumnos tuvieran un espacio para enseñar a los demás grupos cuales eran las características que definieron para su robot. Ese instante estaba mediado por la profesora que les concedía la palabra y ayudaba a los estudiantes a recordar el significado de algunos de los detalles del dibujo o las funcionalidades que estaban planeadas inicialmente. Durante la presentación los otros grupos tenían la oportunidad para preguntar o sugerir alteraciones en el robot dibujado. Ese período sirvió para que los estudiantes conocieran los demás proyectos y pudieran volver a interesarse por cambiar de equipos.

Más abajo puede verse un cuadro resumen con los dibujos de los robots y las características que se les atribuyeron.



Figura 7. Características de los robots (alumnos del primer grado)

La quinta fase constó de cuatro sesiones y estaba dedicada a desarrollar el prototipo. Los dos primeros encuentros estaban destinados a facilitar que los estudiantes empezaran a prototipar con materiales con los que tenían mayor familiaridad, para que los dos siguientes pudieran desarrollar el prototipo con materiales propios del campo de la robótica.

Sesiones 1 y 2: se mantuvieron los grupos de la fase cuatro y en algunos casos hubo intercambio entre los estudiantes, ya que con posterioridad a la presentación de las ideas acerca de las de funcionalidades del robot y su formato, algunos niños solicitaron cambiar de grupo para que sus ideas fueran contempladas. Una vez los grupos quedaron de nuevo definidos, se proporcionó plastilina a cada grupo para que elaborasen el primer prototipo con un material con el que tienen la costumbre de jugar. Los ingenieros pasaban por los grupos resolviendo dudas y preguntando a los niños acerca de cómo estaban planeando las funcionalidades del robot, aunque en ese momento del proceso el formato fue lo que captó más atención por parte de los estudiantes. Los científicos sociales y la profesora también trabajaron codo a codo con los alumnos sobre todo en ayudar a dar forma al robot y en superar las dificultades que tenían para traspasar las características que escogieron para la textura, el color y demás elementos del papel a la plastilina.

En esta fase empezaron a tomar forma las ideas de los niños y niñas, de acuerdo con sus intereses, aunque en un diálogo fluido con los ingenieros presentes, que tenían sus propias ideas acerca de robot que era preciso diseñar, según sus intereses y conocimientos. En cualquier caso, fueran cuales fueran las indicaciones que dieran a los niños y niñas, estos trabajaron siempre autónomamente y sus producciones, por más informaciones y sugerencias que les fueran dadas, tomaron el camino que eligieron, de acuerdo con sus necesidades y deseos.



Foto 7. Robot Mamá y los niños que cuida

El *robot mamá* y la *tortuga bebé* materializan los dos polos de la capacidad de interferencia de los ingenieros sobre el trabajo de los niños y niñas. En el caso de la mamá, el grupo llegó a conclusión que necesitaban de un robot para simular la presencia de la madre en el ambiente hospitalario, las funcionalidades que el robot iba disponer estaban todas vinculadas al cuidado que una madre podría dispensar a un hijo en caso de enfermedad.

Por otro lado, el prototipo del robot tortuga que fue desarrollado estaba dentro de lo esperado por los ingenieros, que ya tenían un prototipo con el mismo formato y durante muchas reuniones citaban ese como un ejemplo para los niños. Aunque no podamos establecer hasta qué punto las indicaciones de los ingenieros fueron determinantes para los niños en cuanto a la idoneidad de una tortuga para dar vida a un robot, es más que posible que el mero hecho de haber utilizado ejemplos referidos a aquella influyera en el grupo a la hora de elegir tal forma. En cualquier caso, ese sesgo enseña que la participación de los niños en esa edad puede ser fácilmente condicionada por deseos no inherentes a ellos, aunque como vemos en este proceso, ello no haya sido un fenómeno generalizado entre todos los grupos de trabajo.

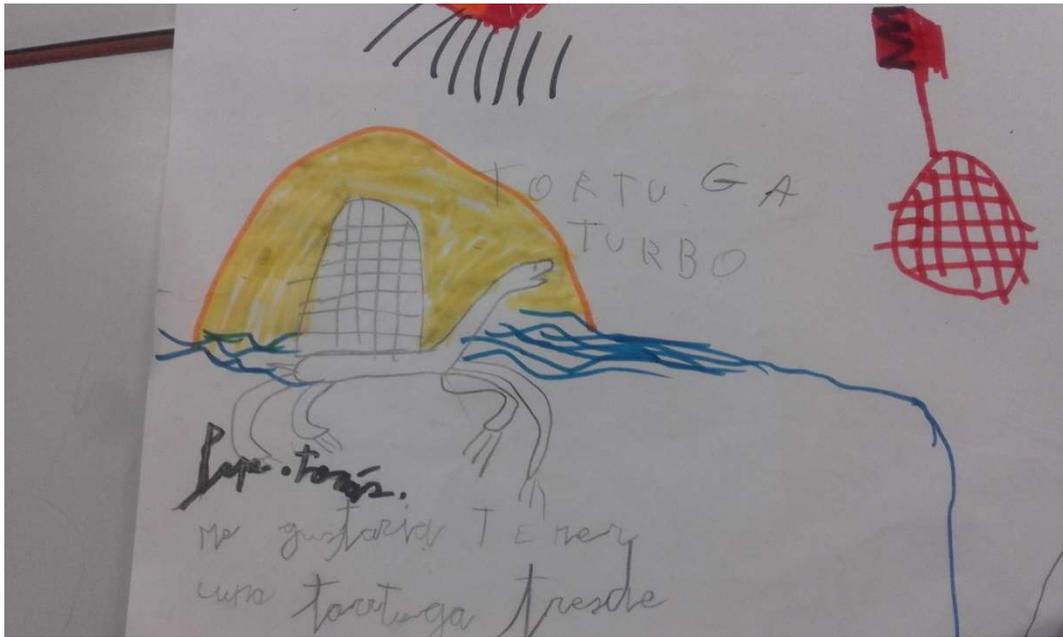


Foto 8. Dibujo del Robot Tortuga por alumno de la clase 1A



Foto 9. Prototipo del Robot Tortuga desarrollado por el equipo de ingenieros

Sesiones 3 y 4: fueron destinadas a desarrollar el prototipo de acuerdo con las formas previas establecidas, primero en el dibujo y después en la plastilina, a través de los Legos Mindstorms EV3. Esos Legos, además de las piezas clásicas hechas por la empresa, tienen otras con encajes especiales y formatos distintos que proporcionan una gran variabilidad de construcciones y al mismo tiempo cuentan con un dispositivo que permite que algunas funciones sean programadas e interactúen con las piezas plásticas. La línea de Legos Mindstorm es ampliamente utilizada para confeccionar robots en el contexto de clases de robótica alrededor del mundo. Específicamente, en este colegio tales Legos y el programa EV3 son enseñados para que los estudiantes aprendan los primeros pasos en programación y robótica en general.

Sin embargo, a pesar de contar con esa experiencia, para los alumnos fue indispensable un mayor involucramiento de los ingenieros en esa parte del diseño, dadas las dificultades en transformar sus ideas del robot en algo encajable dentro de los límites que los Legos ofrecían. Incluso los científicos sociales, a pesar de no tener un conocimiento a priori de cómo construir los robots con las piezas de Lego, también intentaron colaborar con los estudiantes, aunque en sus reflexiones en las sesiones de seguimiento expresaron que se trataba una tarea difícil para ellos mismos. La profesora, que tenía un dominio práctico con las piezas y su posterior interrelación con los actuadores que estarían conectados con el Mindstorm, tuvo un papel importante para que la construcción de los prototipos se realizara.



Foto 10. Montaje Legos Mindstorm con alumnos clase 1A

La sexta fase del proceso fue hecha en dos sesiones que tuvieron como objetivo que los niños testasen sus prototipos y los enseñaran tanto para los demás grupos como para los ingenieros y científicos sociales.

Primera sesión: los niños fueron invitados a presentar entre ellos cómo quedaron sus prototipos, dedicando un tiempo a preguntas y respuestas. Los integrantes de los grupos pudieron jugar con los prototipos desarrollados por sus compañeros.

La segunda sesión estuvo planeada para que los estudiantes enseñaran al menos a un científico social y a un ingeniero cuál fue el resultado final del prototipo. En esa sesión los ingenieros daban un *feedback* sobre lo que les pareció el resultado y también apuntaban posibles mejoras. Los científicos sociales, además de observar la interacción entre los expertos y los niños,

tomaban informaciones de funcionamiento del robot y de cómo los niños entendieron el proceso de diseño.



Foto 11. Dibujo del Robot Oso Suave



Foto 12. Robot Oso Suave con Legos Mindstorm

Una vez mostradas todas las fases nos parece pertinente plantear algunas consideraciones que serían transversales a todas ellas, o al menos a algunas de ellas, con las que pretendemos hacer más accesible la comprensión de todo el proceso.

Durante todo el proceso, una de las cuestiones que más llamaron la atención al equipo de investigación es la espontaneidad con la que se condujeron los niños en todas las actividades que se les propuso. Ese aspecto resulta especialmente interesante en la medida en que les llevó a actuar de una manera que no se correspondería con lo que se supone que suele suceder en las investigaciones psicosociales, en las que los participantes, a menudo, se comportan de acuerdo con las expectativas que atribuyen a los investigadores. En el caso que nos ocupa, hay que decir que los niños y niñas no fueron especialmente complacientes con los investigadores y parecieron comportarse siempre de acuerdo a patrones propios de decisión. Dicho de otro modo, las muestras de recalcitrancia se dieron a lo largo de todo el proceso.

Asimismo, un factor que no puede pasar desapercibido en niños y niñas de estas edades es la precaria capacidad discursiva que tienen. Aparentemente, ello los haría más vulnerables a la influencia de los adultos, que toman sus palabras y las encajan en estructuras de significado más complejas. Como investigadores, nos preocupaba que, con el paso de una tarea a otra, las ideas infantiles fueran perdiendo su autoría y se vieran transformadas en algo distinto al interactuar con la red semántica de los adultos. La ausencia de una producción discursiva suficientemente robusta para participar en un debate facilitaría que esos cambios ocurrieran sin percatarse del impacto de las nuevas proposiciones en sus ideas. En ese sentido, no podemos ser taxativos respecto de que eso no sucediera alguna vez.

Para mitigar esos efectos, los investigadores utilizaron herramientas que permitieran estructurar las voluntades de niños y niñas desde otra perspectiva, de manera que tuvieran más recursos para recordar y mantener su discurso. Los dibujos, ciertamente, sirvieron para ese propósito, pues cuando volvían a ellos tenían la descripción de sus planes en un formato que se correspondía con su dominio del conocimiento. En otras palabras, los dibujos por sí mismos explican

mucho de lo que ellos pensaban en el momento en que los hicieron, aunque su comprensión profunda, por parte de los adultos, requería de la ayuda de los niños y niñas que los habían confeccionado. Así, los intercambios entre investigadores y estudiantes en los que los primeros preguntaban por el significado o sentido de todo el dibujo, o de partes de él, fueron constantes y resultaron esenciales para poder comprender las propuestas infantiles.

Las producciones materiales de los niños y niñas, por otra parte, han sido un recurso muy útil para poder trazar la evolución de sus ideas y comprobar, en algunos casos, la estabilidad que les dieron. Un ejemplo de ello es proceso de ideación del Robot Piedra. El nombre, un poco inusitado, o las funciones elegidas, no se encontrarían, probablemente, entre las que se esperarían para un robot que tuviera como meta cuidar de niños en un ambiente hospitalario. Sin embargo, esa idea se sostuvo en el tiempo y fue cogiendo forma hasta el prototipo definitivo. Más abajo puede verse el primer dibujo en el que empezó a tomar forma y, también, su aspecto final con Lego Mindstorm.

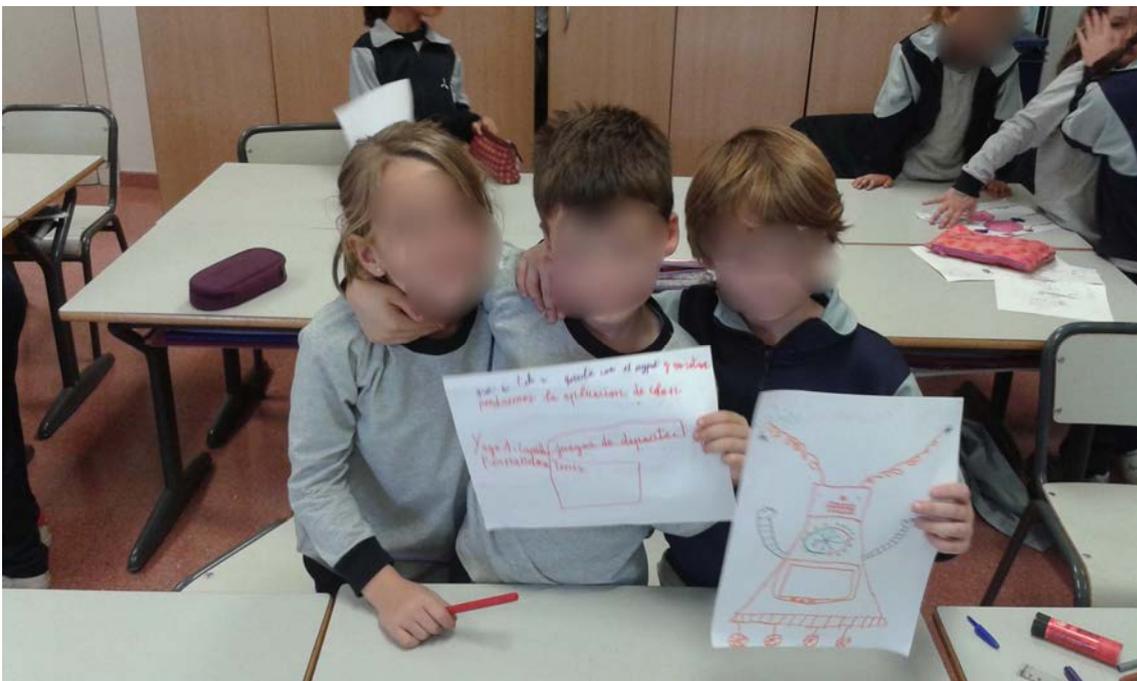


Foto 13. Grupo de niños y niña presentando dibujo del Robot Piedra (editada)

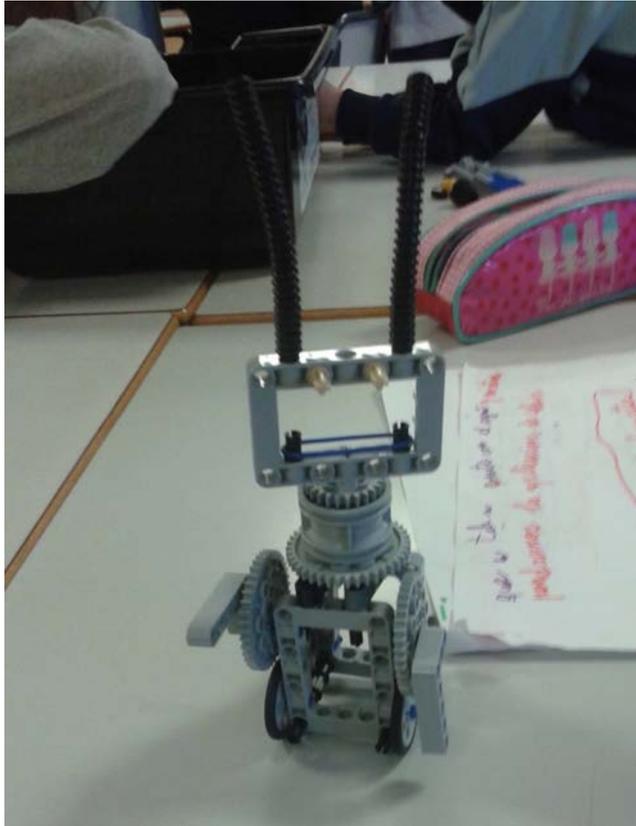


Foto 14. Robot Piedra hecho con Legos Mindstorm

La colaboración entre los alumnos e ingenieros es otro matiz de relevancia para el éxito del diseño del prototipo, así que intentar comprender como cada cual veía al otro estaba entre las preocupaciones de los científicos sociales. De la misma manera también era importante entender con qué lentes los científicos sociales se relacionaban con estudiantes e ingenieros. O sea, identificar el modo como actuaban entre sí los diferentes actores es una manera de comprender mejor los resultados alcanzados y la razón por la que otros no se dieron.

Hay que decir, en este sentido, que la interacción no fue siempre ni fluida ni fácil. Si bien el equipo de ingenieros constaba de 5 personas en total, en la mayor parte de las sesiones, fueron tres estudiantes los que se desplazaron al colegio. De entre estos, dos de ellos eran de origen belga, cuya función en el equipo de ingenieros era desarrollar la mente (*mind*) del robot.

La presencia de los estudiantes de ingeniería en las actividades estuvo marcada por la dificultad que tenían para interactuar con los niños, profesora y hasta incluso con los científicos sociales. La dificultad se encontraba en varios niveles,

incluyendo el lingüístico por parte de los dos ingenieros belgas, ya que estos últimos no contaban con un dominio del castellano o catalán y cuando intentaban hablar con los demás tenían bastante dificultad en hacerse entender.

Más allá de las complicaciones propias del idioma, se notaba que el proceso no se comprendía siempre desde los mismos parámetros. Si bien, la implicación en las cuestiones técnicas era compartida por todos, para algunos ingenieros la dimensión sociopolítica del proceso pasaba desapercibida. Ello se puso de manifiesto en uno de los encuentros entre científicos sociales e ingenieros en las dependencias de estos últimos a fin de que los primeros comprendieran mejor el trabajo realizado con el *mind* del robot. En ese contexto, muy poco formal, los ingenieros belgas hablaron sobre distintos aspectos del proceso de manera franca y directa. A continuación, reproduzco un fragmento de esa charla que permite aprehender su punto de vista:

En mi opinión, lo que están haciendo en el aula es un *patchwork*. No tiene como sernos útil en nada. (nota cuaderno de campo, entrada 7)

En la discusión retomaremos esta diferencia de enfoque respecto del interés y utilidad del proceso participativo, así como de su significado sociopolítico.

5.2.3. La dinámica participativa con la clase de sexto grado

Al igual que con el proceso con los alumnos de primero, esta dinámica constó también de 6 fases. El eje programático utilizado fue el mismo si se atiende a los objetivos perseguidos, pero la manera de completarlos presentó variaciones sustanciales al adaptar las actividades a las peculiaridades de la edad de los estudiantes. Si antes las propuestas de cada fase contenían actividades que se aproximaban a las prácticas cotidianas de los niños de 6 años, como el caso del dibujo como herramienta de comunicación, ahora se trataba de adaptarlas a las características de los alumnos en la franja de 11-12 años. La capacidad comunicativa de los estudiantes tiene mucho que ver con esa diferencia que se aprecia entre las dinámicas de los dos grupos. Sin embargo, también es verdad

que algunos aspectos del proceso participativo se dieron de manera similar entre uno y otro grupo, lo cual nos sugiere que estas diferencias tampoco fueron determinantes en la evolución del trabajo grupal.

La teoría cognitiva de Piaget (1990) postula que el período operatorio concreto (7 hasta 11 años) y el operatorio formal (a partir de los 12 años) tienen características distintas, por consiguiente, establecer actividades para estudiantes que se encuentran exactamente, al menos en la teoría, en el punto de cambio entre las dos etapas debería considerar tales circunstancias. Los niños que están en la fase operatoria concreta tienen como característica principal el abandono del egocentrismo, algo que predominaba en el comportamiento de los niños de la otra clase, y el surgimiento del pensamiento lógico, además de que tienen mejores prestaciones para llevar a cabo trabajos colaborativos. La etapa del operatorio formal se destaca por la apertura al pensamiento abstracto, lo que permite, entre otras cosas, que deje de ser necesaria la manipulación de objetos o una referencia concreta para que puedan llevar a cabo tareas con éxito.

Además de las características propias de la edad, estos alumnos de sexto se diferenciaban de los anteriores en cuanto a su conocimiento sobre robótica, pues ya acumulaban algunos años de clase tanto en la parte de programación como en relación con el uso de los Legos con los que hicieron el prototipo. El conocimiento en otras esferas del saber y como entendían los conceptos relacionados con la robótica, entre otros factores, también resultan elementos esenciales para un análisis del proceso de diseño registrado con ellos.



Foto 15. Alumnos con tablets en la clase 6A

La primera fase del proyecto con los alumnos del 6º año consistió en la presentación del mismo y de sus propósitos. Eso se llevó a cabo en una de las aulas de los alumnos, que, a diferencia de las de primero, tenía características propias que propiciaban aún más la comunicación entre los estudiantes: los alumnos quedaban partidos en dos grupos separados por una pared de vidrio. Además, estos alumnos hacían un uso intensivo de las *tablets* en su desempeño cotidiano.

Primera sesión: La presentación del proyecto fue hecha con ayuda de materiales audiovisuales y algunas de las cuestiones que sirvieron como ejes de partida con los niños de primer año también fueron utilizadas durante la sesión. La diferencia era que los conceptos que fueron utilizados durante el encuentro con los niños pequeños ocuparon mucho menos tiempo, pues los de sexto año, como era de esperar, ya estaban familiarizados con ellos.

La introducción del tema y la contextualización del problema, aunque no eran los objetivos de ese primer encuentro, ya empezaron a despuntar debido a la propia participación de los estudiantes. Otro motivo que ayudó que la sesión avanzara

más rápido, siempre comparando con la anterior, fue que el tiempo destinado a la creación de vínculos no tuvo la misma importancia, al menos formalmente. En este caso, el interés de los estudiantes por conocer a sus nuevos interlocutores se canalizó a través de preguntas directas a los mismos, como, por ejemplo, acerca de la nacionalidad o las características del país de los ingenieros o de Brasil, cuando descubrieron que yo era brasileño. Esas preguntas ayudaban a formar una relación más allá de la dinámica propuesta por el proyecto y se fue desarrollando en los diferentes momentos en que nos acercábamos a los grupos de trabajo. La construcción de un lazo de confianza con los estudiantes se vio reforzada, en los días subsiguientes, por esos contactos que se daban en los instantes anteriores al comienzo de las sesiones o en el recorrido de las mismas.

Al final de la sesión, los científicos sociales e ingenieros pasaron por los grupos para solucionar las dudas que hubieran podido surgir. Las estrategias utilizadas se basaron en la comunicación verbal y no fue necesario buscar adoptar estrategias no-verbales para mejorar la comprensión, como ocurrió con los niños de 5-6 años.

En esa misma sesión la profesora explicó a los alumnos que el trabajo desarrollado al largo de los encuentros iba a servir para la evaluación en la asignatura de robótica y la de emprendimiento. Los niños también fueron informados de que los pasos que se seguirían estaban dentro del paradigma del *design thinking*, concepto que también ya conocían de otros proyectos.

La segunda fase del proceso con los estudiantes, como ya vimos anteriormente, tuvo como objetivo empatizar con los niños hospitalizados.

Primera sesión: Al principio del encuentro se plantearon a los alumnos los objetivos que estaban planeados para aquel día y se les explicó cómo iba a llevarse a cabo el proceso de empatizar. Se les lanzaron preguntas acerca de sus experiencias en hospitales o cualquier otra historia que quisieran compartir sobre cuestiones relacionadas con la vivencia de la enfermedad y su cuidado. Ello dio lugar a un breve intercambio de ideas acerca de los diferentes sentimientos, pensamientos y necesidades que se les ocurrían como propias en tales situaciones.

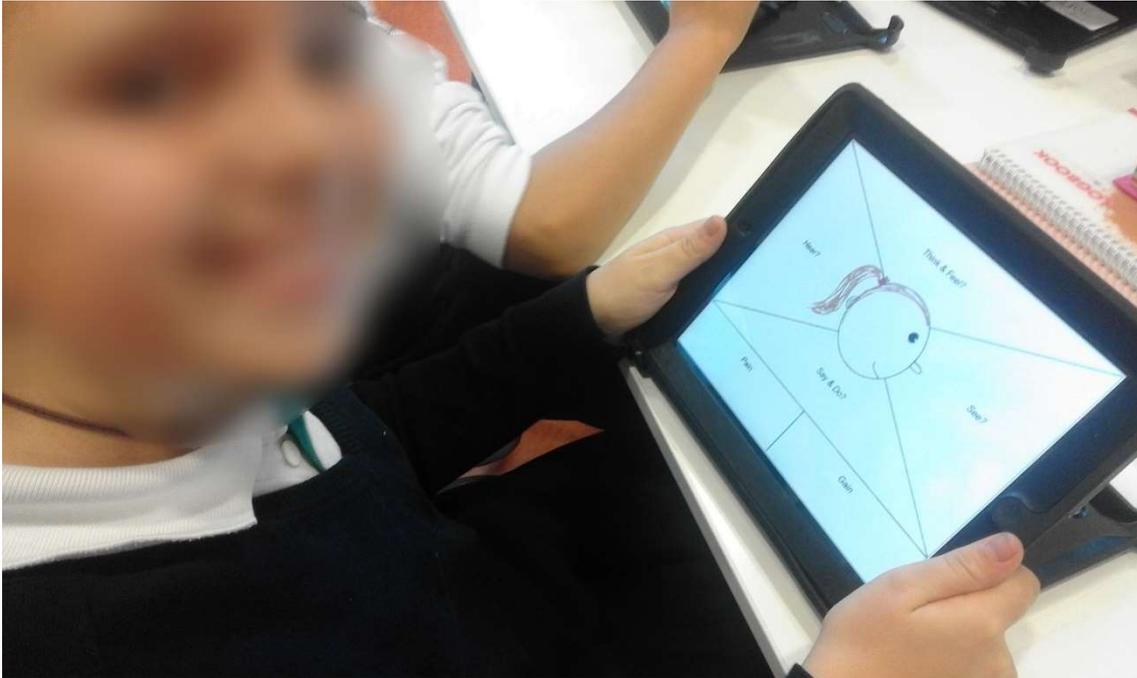


Foto 16. Ejercicio de empatía con alumna de la clase 6ª (editada)

El ejercicio de empatía con los alumnos de sexto se llevó a cabo con un instrumento llamado “*empathy mapping*” (ver foto 15), que propicia que los niños ordenen sus pensamientos e ideas de acuerdo a seis aspectos: lo que ven, lo que oyen, lo que piensan y sienten y lo que hacen, además de los obstáculos que perciben y las ganancias que esperan. Se trata de un modelo básicamente orientado a experiencias que tienen que ver con el mercado y las experiencias de los clientes, en este caso adaptado a la situación de tener que concebir un robot de cuidado para niños hospitalizados.

El papel de los científicos sociales y los ingenieros, así como de la profesora, consistió en pasar entre los grupos para resolver dudas. Estas consistieron, la mayor parte de las veces, en si determinada respuesta se adecuaba a uno u otro de los espacios designados en el mapa. Esto es, la duda era más bien sobre el encaje de su idea y no tanto sobre la pertinencia o no de la respuesta que tenían planeada.

A diferencia de lo que sucedía con la otra clase, las características propias de la edad de este grupo permitían que el contacto entre los diferentes actores

involucrados en las tareas tuviera una forma discursiva, fuera esta a partir de actos de habla o de textos escritos. En cierta manera, la capacidad para manejar ideas abstractas de estos niños permitía que la negociación de estos con ingenieros, profesora y científicos sociales adoptara un formato propio de un diálogo convencional entre adultos. La seguridad con que los estudiantes exponían sus ideas y la capacidad de defenderlas frente a cuestionamientos era algo recurrente en el contacto con ellos. Además de eso el conocimiento de otros idiomas como el inglés abría la oportunidad para comunicarse con aquellos que no hablaban castellano o catalán, esto es, los ingenieros belgas, que tuvieron un papel más activo que el que desempeñaron en la otra clase. De alguna manera, podríamos decir que la competencia comunicativa de los estudiantes no sólo facilitaba la interacción entre los miembros del proyecto, sino que suponía un reto continuo y un acicate para mantener una actitud vigilante y participativa para los miembros del equipo de investigación.

Efectivamente, los alumnos de sexto, cuando solicitaban la interacción con los adultos no se limitaban a aceptar las recomendaciones y sugerencias sin más, sino que, a menudo, planteaban contra-argumentaciones que demandaban de los adultos una mayor elaboración discursiva. Así, en el caso de que no les gustara la respuesta o que esta no les pareciera adecuada, se enzarzaban en largas discusiones para defender sus ideas. De manera general, la estrategia de los investigadores era que los niños pudieran elegir abiertamente qué y dónde poner sus respuestas, intentado lo que se reflejara en los mapas fuera lo más fielmente posible la percepción que tenían del fenómeno con el que empatizaban.

Esta sesión resultó ciertamente relevante, puesto que en ella se empezó a establecer el tipo de relación que los estudiantes, ingenieros, científicos sociales y profesoras tendrían al largo del proyecto. Es pertinente remarcar, en este sentido, que el papel de la profesora se empezó a definir como especialmente importante en el desarrollo de las tareas de los niños.

La tercera fase tuvo como objetivo desarrollar estrategias de cuidado desde los lazos de empatía que los estudiantes crearon con la problemática de los niños hospitalizados.

Primera sesión: La primera parte del encuentro fue retomar el contenido discutido en la sesión anterior y rescatar las ideas prominentes. Esa parte fue la que tomó menos tiempo de la sesión, pero fue importante para que los niños volvieran a incorporar el discurso y las sensaciones que aparecieron anteriormente. La segunda parte de la actividad consistió en que los grupos formados por los estudiantes hicieran un resumen de los problemas encontrados y lo presentaran a sus compañeros. El material audiovisual de apoyo debería estar en inglés y traer propuestas de resoluciones para las dificultades escogidas por ellos.



Foto 17. Presentación de los resultados del proceso de empatía

Segunda sesión: fue la continuación de la anterior, para permitir que todos los grupos pudieran llevar a cabo sus presentaciones. En estas dos sesiones el papel de las tecnologías de la información y la comunicación fue ciertamente importante y permitió a los niños llevar a cabo un alto grado de elaboración de sus ideas. En ese momento, se ponía también de manifiesto algunas de las características particulares de la escuela, que en algunos aspectos está claramente *business oriented*. De alguna manera, en estas presentaciones podíamos comprobar el encaje entre una retórica de la resolución de problemas “socialmente comprometida” y una propuesta de formación dirigida al desarrollo de competencias de emprendimiento y negocio. En este sentido, el hecho de que

la escuela trabajara desde el *design thinking*, con el que tuvimos que adaptarnos, resultaba un elemento relevante para estos equilibrios.

Tercera sesión: La consigna que se les dio a los niños era que debían desarrollar soluciones para las dificultades encontradas en la experiencia de ser un niño y estar hospitalizado. Para ello debían realizar un *storyboard*, otra herramienta común para el campo del *design thinking*. La idea central del *storyboard*, que se inspira en el uso que se hace del mismo en el mundo del cine para organizar las historias que si van a contar, era que los niños pudieran establecer prioridades en cuanto a los problemas y proponer ideas para solucionarlos.

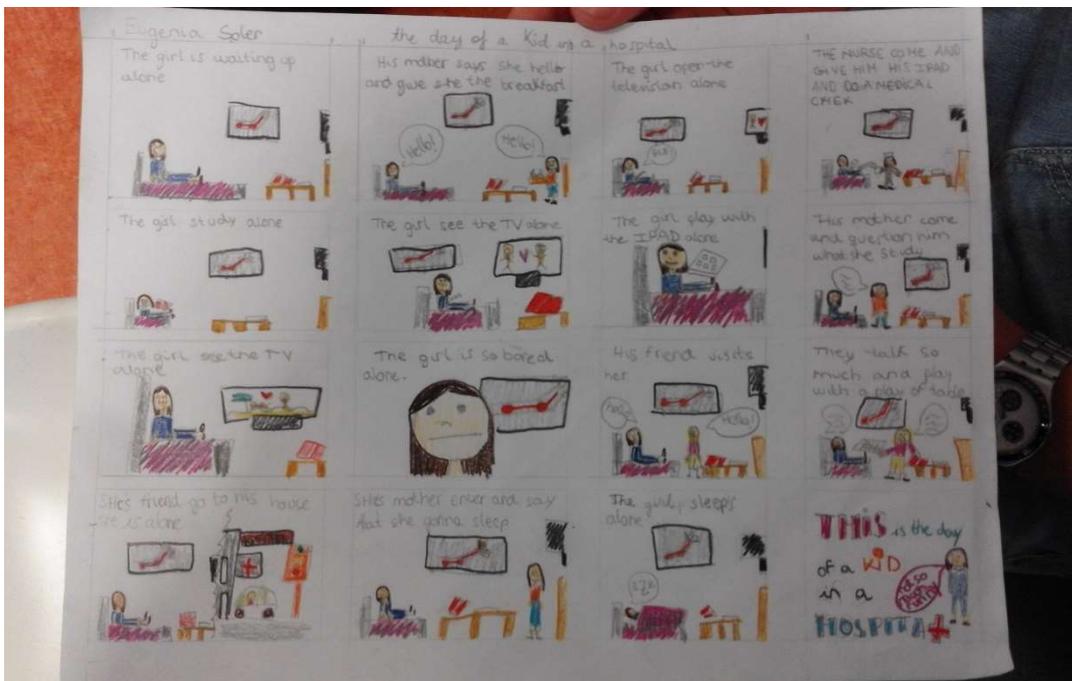


Foto 18. Storyboard de grupo de niños de la clase 6A



Foto 19. Storyboard de grupo de niños de la clase 6A

Durante la construcción del *storyboard* los ingenieros y científicos sociales, así como la profesora, estuvieron presentes para ayudar en su desarrollo. En gran parte el trabajo junto a los alumnos fue para que estos mantuviesen una línea argumentativa entre los dibujos y las representaciones discursivas de los personajes. La estructura temporal también fue constantemente rescatada para que el *storyboard* tuviera una secuencia cronológica comprensible.

Durante la sesión, en diversos momentos los estudiantes salían de sus grupos para mirar como estaban los dibujos de sus compañeros, así que intercambiaban ideas sobre el contenido del proyecto de cada uno, lo cual, a menudo, afectaba a las decisiones sobre los problemas y soluciones que proponían. Este espíritu colaborativo no deja de ser remarcable y ponía de manifiesto las competencias de trabajo en equipo que este grupo tenía claramente consolidadas.

Cuarta sesión: se planteó a los niños que compartieran sus *storyboards* con sus compañeros y los discutieran, siempre con la mediación de la profesora que orientaba acerca de los temas a discutir y el nivel de profundización que era

preciso alcanzar. Los ingenieros y científicos sociales ocupaban una posición de asistentes en el manejo de la discusión.

A partir de los relatos que construyeron, los niños y niñas dispusieron de un marco argumental en el que hacer propuestas concretas de robots que más adelante tendrían que materializar en sus prototipos.

La cuarta fase tuvo como objetivo desarrollar soluciones para un problema en concreto. Entre todas las ideas que surgieron a lo largo del proceso, los estudiantes debían empezar a definir con qué cuestiones se pondrían a buscar funciones para desarrollar el robot. Esta fase fue dividida en dos sesiones para que el tema tuviera más tiempo de debate, ya que después de la definición se pasaría a los hechos materiales, o sea, a las posteriores fases de prototipar y testear los robots.

Primera sesión: se dedicó a retomar algunos de los temas de los *storyboards* y a intentar agrupar a los estudiantes en grupos de interés, esto es, cada alumno tenía la libertad de elegir sus compañeros en base a la temática que les parecía más interesante. Los grupos podían tener hasta 5 alumnos, para que los 30 estudiantes de cada clase pudieran participar. Durante esa sesión se solicitó que hablasen entre ellos en los pequeños grupos para definir el problema, mientras, los ingenieros, científicos sociales y profesora pasarían por los distintos equipos para contribuir con ideas y resolver dudas.

Segunda sesión: los estudiantes tenían que escribir en el centro de una cartulina el problema que eligieron y escribir y/o dibujar alrededor todas las soluciones que les parecían pertinentes. Las soluciones ya deberían estar vinculadas con las funcionalidades que el robot podría tener, así como con las características de formato que tendría. Después de las fases anteriores los alumnos ya tenían, al menos en su mayoría, decidido qué les interesaba y cómo iban a enfrentar el desafío de resolverlo. Una vez más, los demás miembros del proyecto estuvieron junto a los estudiantes para auxiliar en cuanto a la pertinencia de sus propuestas, pero, tal y como se había discutido en la reunión entre ingenieros, científicos sociales y profesora, ese momento debería ser de incentivo para que ellos

propusieran el máximo de ideas, sin el compromiso de que acabaran en sus prototipos finales.

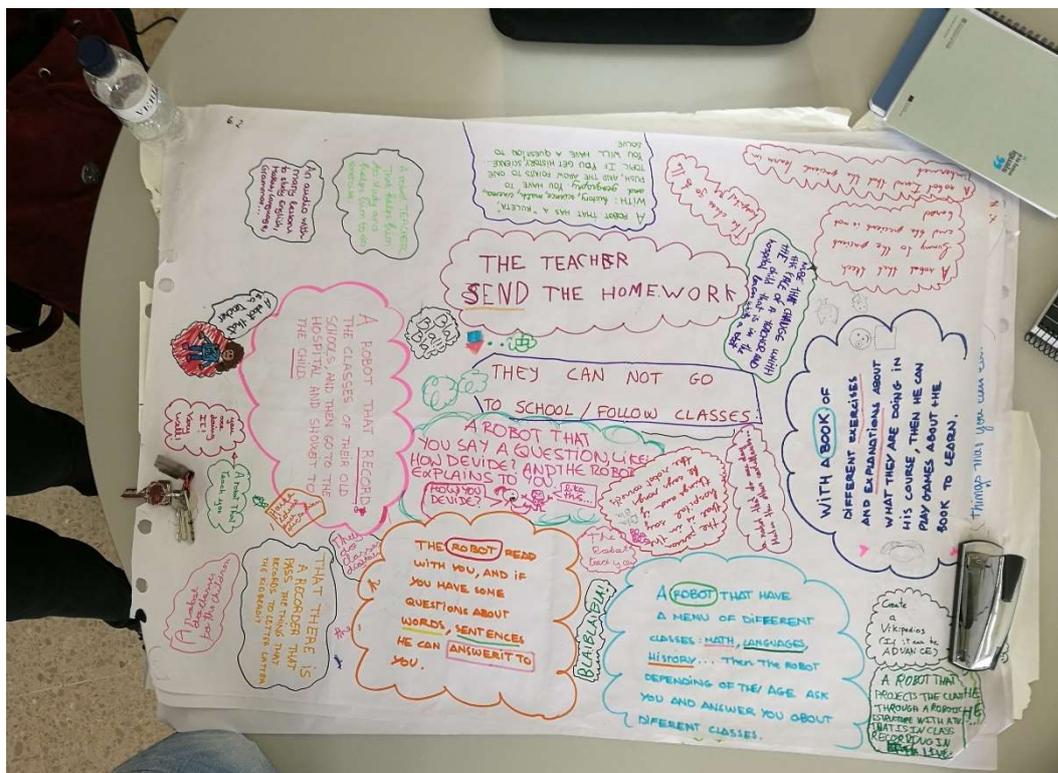


Foto 20. Problema central y propuestas de resolución

En este momento, los niños estaban realizando un tránsito de la definición de los problemas que había que encarar a la formulación de ideas para resolverlos, un paso previo para después poder hablar de funcionalidades. Se trató de una fase eminentemente creativa, en la que las ideas fluyeron con total libertad, sin plantearse la viabilidad de las mismas. No se trataba de que los niños negociaran entre ellos acerca de cuáles debían ser las ideas que había que plasmar en la cartulina, más bien, se trataba de escribirlas a medida que iban surgiendo. De ahí, el aspecto que tienen sus producciones: una especie de amalgama de ideas, colores, letras, construida desde diferentes posiciones, sin orden aparente.

Esta actividad, por otra parte, supuso una oportunidad para que todos los niños y niñas, sin excepción, pudieran participar de manera activa y sin restricciones. Las dificultades que en otros momentos podían encontrar para exponer sus

ideas, fueron eliminadas gracias al contexto que se generó y al tipo de dinámica utilizada.

La quinta fase del diseño tenía como objetivo empezar el prototipado de los robots sociales. Debido a la complejidad de las tareas de esa fase, se llevaron a cabo 5 encuentros para que se pudiera materializar el trabajo realizado en las otras sesiones. Las tres primeras sesiones fueron destinadas a la construcción de la estructura del robot y las otras dos a implementar el cerebro, los actuadores y, posteriormente, programar las funciones deseadas.

Con anterioridad al inicio de esta fase, a los estudiantes se les había pedido que recogieran todos aquellos materiales que les parecieran útiles para llevar a cabo sus prototipos. Así, durante los días previos al encuentro, fueron trayendo cajas, tintas, materiales plásticos de distintas formas y tamaños, tubos, tejidos y otros artefactos para la construcción del prototipo.

Primera a tercera sesión: en las tres primeras sesiones dedicadas al prototipado, la organización de los grupos en la división de las tareas fue definida por los propios niños. Su actividad se centró, básicamente, en el trabajo manual: cortar y pegar pedazos de cartón o cajas, pintar partes del robot, ajustar los elementos de articulación que permiten el movimiento del robot. Cuando tenían dificultades en alguna de ellas, los adultos estaban presentes para poder prestarles ayuda y consejo.

Estas primeras sesiones de esta fase de construcción del prototipo, fueron llevadas a cabo en dos salas contiguas que estaban separadas por una pared de vidrio. Durante los procedimientos los componentes del equipo iban cambiando de sala para acompañar el trabajo de los alumnos y verificar aquellos que necesitaban de más auxilio. Las diferencias de progreso entre los diferentes grupos resultaban bastante evidentes, pues mientras que algunos requerían mucha atención del equipo investigador, otros desarrollaban sus robots sin apenas solicitar nada. En general los grupos que desde el principio del proceso participativo estaban más motivados e involucrados con la tarea fueron también aquellos que menos demandaron colaboración.

La interacción entre los grupos fue intensa durante las sesiones del prototipado, y se dieron constantes visitas a los otros grupos para averiguar cómo estaba avanzando el desarrollo de los otros robots y para intercambiar objetos, en busca de aquellos más adecuados para construir su prototipo. Era en esos momentos en los que los niños volvían a explicar cuáles eran las funciones que el robot debería desempeñar y cómo pensaban hacer que eso fuera posible. Así, uno de los puntos recurrentes en las conversaciones fueron las articulaciones y cómo construirlas lo suficientemente resistentes para el movimiento. Los ingenieros contribuyeron de manera más significativa en esta parte del proceso, al proporcionar sus conocimientos en relación al tipo de material preciso y la manera de ensamblarlo para que el movimiento funcionara. Además de eso, cuando la idea del prototipo no era factible, al menos en esa versión, se ayudaba a los niños a llevar a cabo una construcción de lo que fuera posible y la parte de los actuadores quedaba en plan teórico.



Foto 21. Interacción entre alumnos e ingeniero

Cuarta y quinta sesión: A medida que los prototipos se iban finalizando, se empezaba la programación del robot, una tarea en la que el papel de los profesores de robótica del colegio resultaba indispensable. La falta de

conocimientos de programación, tanto por parte de los científicos sociales como de los ingenieros, imposibilitaba el auxilio a los estudiantes en esa parte del proceso. Aunque los ingenieros que estaban presentes poseían conocimiento de programación avanzada para estructurar una parte de lo que sería el sistema operativo del robot desarrollado por los equipos de las dos universidades técnicas, no disponían del *know how* para actuar con el programa EV3 que acompañaba los Legos MindStorm. Por tanto, su papel fue más bien de carácter consultivo. La programación fue realizada en parte por los alumnos, pero la mayor parte la realizó la profesora, ya que los estudiantes se encontraron con muchas dificultades para hacerlo. Los encuentros para programar se llevaban a cabo en el laboratorio de robótica y en algunas ocasiones en horarios distintos al de los que estaban planeados para la participación de los científicos sociales e ingenieros. Es decir, algunas sesiones fueron realizadas solamente por la profesora y el grupo de alumnos.

Resulta interesante mencionar en este apartado, las características que se dieron a los prototipos de robots, que permiten hacerse una idea de cómo percibían el problema de la hospitalización. Si con los niños pequeños parecía que se primaba una funcionalidad muy centrada en las relaciones más próximas, en esta clase, el concernimiento por la comunicación se extendía hasta otros actores menos cercanos. En este sentido, son muy ilustrativos los prototipos que incorporaban pantallas para videoconferencia, dando por sentado que la función comunicativa del robot era de primera magnitud.



Foto 22 Robot Búho con idea de pantalla táctil

Proyectos como el del Robobúho (ver foto 21) ponían de manifiesto cuán importante consideraban que el niño hospitalizado continuara en contacto con sus colegas de clase, para que mantuviera la relación y, además, pudiera seguir con su formación. Efectivamente, así como los estudiantes del 1A enseñaban a través de sus dibujos la importancia de la presencia de sus vínculos más cercanos, en su caso la madre como ejemplo principal, los estudiantes del 6A también hacían el mismo, pero ya marcando como los lazos fuera del ámbito familiar ejercen impacto en sus vidas.

A lo largo de esta fase, los ingenieros trataron de estimular a los estudiantes para que justificaran sus elecciones, lo cual entendían que les ayudaría a entender las funcionalidades propuestas, algunas de las cuales parecían algo extrañas a los ojos de los adultos. Además, cuestionaron aquellas propuestas que podían resultar redundantes con otros dispositivos de los que los niños ya suelen hacer uso. En este caso, vuelve a ser un ejemplo muy ilustrativo el Robobúho, del que

se cuestionaba la incorporación de una pantalla cuando esta ya estaría disponible en otros dispositivos como las tabletas o los móviles.

La sexta fase del diseño estaba destinada para la exposición de los prototipos y que los alumnos obtuvieran un retorno de cómo había sido todo el proceso. Debido a la cantidad de grupos, se necesitaron tres días de presentaciones en las que los estudiantes tenían aproximadamente 15 minutos por grupo para enseñar sus robots, hacer preguntas al equipo de investigación y, también, contestar a las que este les planteaba.

Se pidió a los estudiantes que elaboraran un video en que el robot interactuara con ellos, con la idea de que el formato de *role play* pudiera facilitar y contextualizar el uso del robot en una situación más próxima a la realidad para la cual estaba pensado. Los vídeos eran producciones libres en cuanto al tiempo y estructura narrativa; solo se pedía que el tema fuera discutido previamente entre los miembros del grupo y que el prototipo estuviera presente en el video.

Algunos grupos durante esa sexta fase hicieron una división de las tareas, de manera que unos componentes se dedicaron más en la construcción del prototipo y otros a participar en la programación. Por fin, los estudiantes que no fueron tan activos en ninguna de estas dos tareas citadas se ocuparon de la edición de los videos. La necesidad de involucrarse en al menos una parte del proceso fue resaltada por la profesora, que les recordaba que eso tendría repercusión en la evaluación final de la asignatura.



Foto 23. Actividad final del proceso de prototipaje

Durante la presentación de los prototipos, que alcanzaron diferentes niveles de funcionamiento -algunos se quedaron en un plano más bien teórico-, el equipo de investigación les planteó preguntas acerca de la funcionalidad elegida, su desempeño en el entorno hospitalario y las otras cualidades que hubieran querido incorporar a sus robots. Cabe mencionar que, en estas sesiones de presentación, el representante del equipo de ingenieros siempre fue uno de los profesores responsables del proyecto y no un estudiante de ingeniería como en gran parte de las demás sesiones. Con relación a los científicos sociales también pasó lo mismo, esto es, estuvo presente el coordinador del equipo, aunque en algunos encuentros estaba acompañado por alguno de los doctorandos que participaron del proyecto.

En estas sesiones de presentación, se pudo dar una interacción nueva respecto de las que se llevaron a cabo durante el proceso, la de los niños con el responsable del grupo de ingenieros. Precisamente, en una de las últimas sesiones, los estudiantes estaban explicando cómo les gustaría solucionar determinados problemas. A través de sus preguntas y exposiciones pusieron de manifiesto cómo algunas de las propuestas estaban vinculadas con creencias que se encuentran presentes en la vida cotidiana. Así, al explicar el Robobúho,

dieron a entender que les agradaría que el robot ayudara a los niños hospitalizados a estudiar, además de otras funciones como comunicarse con sus amigos y familiares. Al explicar eso, el responsable del grupo de ingenieros les planteó una serie de preguntas cuyas respuestas dejaban claro que la imagen del búho, para los niños, estaba vinculada con el conocimiento. A partir de aquí, su visión de las funcionalidades dejó de estar relacionada con las características del animal mismo (volar, etc.) y más con el significado social del mismo (comunicar, aprender, etc.). En cualquier caso, en el intercambio con el citado profesor, este dejó también claro, que las funcionalidades no debían plantearse tanto respecto de cómo se quería solucionar un problema, sino de qué problema se trataba. Dicho en sus propias palabras, recogidas en el cuaderno de campo:

“Lo importante no es de qué manera vamos a solucionar un problema, sino tener claro exactamente qué nos gustaría solucionar. Quizá no tengamos tecnología ahora mismo para que un robot vuele, pero si hay un buen motivo para que sea así y se describe bien, es posible que en algunos años eso ocurra.” (entrada cuaderno de campo; fase 6)

En definitiva, esta sesión resultó especialmente motivadora para los niños y niñas de la clase. Las palabras del responsable del equipo de ingenieros facilitaron, a menudo, que los estudiantes ampliaran sus horizontes, ya que sus cuestionamientos acerca de las decisiones tomadas por los alumnos permitían clarificar los motivos de las mismas, con el ánimo de ayudarles en su aprendizaje, pero dándoles margen para que construyeran su propio saber. Las formas de hacer con que los estudiantes respondieron a las demandas surgidas desde el proyecto y el sentido que dieron a cada característica que el robot tendría, fueron un material muy rico que luego sería considerado por el equipo de investigación.

Una vez más, al igual que vimos con el grupo de niños de primero, durante el proceso participativo los grupos mostraron diferentes grados de alineación con el trazado diseñado por los investigadores. En este caso, se dio el caso de la mano robótica que un grupo de alumnas construyó para añadir a su prototipo. Sin comentar con nadie previamente, buscaron vídeos en YouTube para aprender cómo desarrollar la mano utilizando un sistema hidráulico a base de

Características	<i>Búho</i>	<i>Minion</i>	<i>Dispensa medicina</i>	<i>Peluca</i>	<i>Dispensa comida</i>
Caminar	X	X	X		X
Oír	X	X		X	
Ver	X		X	X	X
Volar	X				
Hablar	X	X			
Agarrar objetos			X	X	X
Tener 2 ojos	X	X	X	X	X
Tener pelo				X	
Tener boca	X	X		X	X
Tener brazos				X	X
Tener 2 pies		X	X		X
Tener 2 manos		X		X	
Tener orejas	X			X	
Tener ruedas		X	X		X
Tener alas	X				
Tener pantalla	X		X	X	X
Tener cámara	X	X	X	X	
Tener juegos	X		X	X	
Reproducir música				X	
Entregar productos			X		X
Educar	X			X	
Caja de cartón			X	X	X
Botella Plásticas	X	X			
Peluca				X	
Gafas		X		X	
Papel de aluminio	X			X	
Papel colorido	X				
Tejido		X		X	

Figura 8. Características de los robots (alumnos del sexto grado)

6. Discusión

En este apartado se trata de poner en relación los diferentes procesos empíricos que se han llevado a cabo -análisis bibliométrico, entrevistas y proceso participativo con niños y niñas- con la literatura especializada para, también, poder construir una visión particular del fenómeno de la participación en asuntos tecnocientíficos. El énfasis será puesto, ciertamente, en el proceso participativo, pero sin dejar de subrayar, siempre que sea posible, las interacciones que se han dado entre los tres procesos.

6.1. Definiendo la participación

Una de las enseñanzas que se desprenden del análisis de las entrevistas es que, realmente, es difícil precisar en qué debe consistir una experiencia de diseño participativo. De hecho, tal conclusión no debería extrañarnos, puesto que, como Kensing y Blomberg (1998) reconocen, entre los investigadores del diseño participativo nunca ha existido el propósito de desarrollar un método único. Eso explicaría, también, porque resulta complicado, tal y como veíamos en el estudio bibliométrico, establecer fronteras claras entre diferentes propuestas de diseño que incluyen la participación de los usuarios potenciales como un elemento de relevancia. Así, resulta, en ocasiones, un desafío esclarecer hasta qué punto una experiencia es un ejercicio de co-diseño, de diseño participativo o de *design thinking*.

Con eso no queremos decir que sea imposible establecer diferencias entre estas tres variantes metodológicas. Efectivamente, siguiendo otra vez a Kensing y Blomberg (1998), es posible discernir al menos tres temas en los que los diferentes proyectos marcan diferencias entre ellos: la política asociada al diseño, la naturaleza de la participación y, finalmente, los métodos, herramientas y técnicas que se utilizan.

A partir del análisis de las entrevistas, creemos que ha quedado claro que, para nuestros informantes, la cuestión política sería uno de los distintivos de los diferentes proyectos que se pueden cobijar bajo la etiqueta de “diseño participativo”, mientras que aquellos que se mueven bajo la denominación de “design thinking” parecerían más orientados a la cuestión de las técnicas y la

definición de las fases en que se estructuran las dinámicas. Por otro lado, el co-diseño queda más desdibujado en las entrevistas, pero el estudio bibliométrico parece llevarnos a considerar que más que uno de estos tres temas, lo que le caracteriza es su vinculación con un campo específico: el de los desarrollos tecnológicos.

De los tres temas apuntados por Kensing y Blomberg (1998), quisiéramos, por nuestra parte, poner especial énfasis en la cuestión de la naturaleza de la participación. Se trata de un aspecto central, desde nuestro punto de vista. Al fin y al cabo, lo que justificaría hablar de alguna de estas propuestas metodológicas sería el hecho de contar con la participación de personas ajenas al oficio del diseño, trabajadores implicados, usuarios potenciales, ciudadanía, etc. Ahora bien, esa participación puede tomar diferentes formas, darse en momentos bien diferentes, ser tenida más o menos en cuenta. A eso es a lo que se refieren los autores citados con lo de “naturaleza de la participación”.

De hecho, no existe en la literatura especializada una idea unívoca de participación. Más bien, la ‘diversidad’ sería la característica más acentuada en el uso del concepto de participación, que no parece haber merecido la atención suficiente como para desarrollar los recursos analíticos para conceptualizar en qué consiste esta (Andersen et al., 2015). Ciertamente, se utiliza el concepto frecuentemente, pero la manera en que la gente es involucrada y lo que se quiere dar a entender con “participación”, varía entre los diferentes artículos y trabajos (Halskov & Hansen, 2015).

A partir de nuestra experiencia participativa, entendemos que las distintas formas de participación alcanzan sus diferentes matices a partir de la configuración de los actantes que están involucrados, así como de las diferentes formas en las que entran en relación. En otras palabras, la participación es un fenómeno emergente de entramados sociomateriales particulares. Obviamente, eso quiere decir que la variedad de actores humanos y no-humanos que pueden verse enrolados es muy grande y que los vínculos que los conectan pueden ser de muy diversa índole. En este sentido, lo que aparece determinante para su éxito y para que puedan considerarse, de alguna manera, procesos participativos es todo el trabajo de composición y de estabilización del ensamblaje.

Bjögvinsson, Ehn y Hillgren (2012) plantean algo parecido cuando, al referirse al tránsito del modelo del diseño participativo clásico al *design thinking*, afirman que se produce un replanteamiento de las actividades de diseño a las cuales dejan de referirse en términos de “proyectar” para pasar a utilizar la noción “infraestructurar”. Más adelante comentaremos algunas de las interesantes implicaciones que tiene entender el proceso de diseño desde la idea de infraestructurar.

Es probable que el lector pueda pensar que un planteamiento tal no supone una verdadera novedad para referirse a los diseños basados en la participación. Sin embargo, desde nuestro punto de vista, la bondad de una explicación de este tipo se encuentra menos en su originalidad conceptual, como en su potencia como forma diferente de mirar el hecho participativo. En lugar de entender la participación como algo dado, que tendría una forma privilegiada de darse y a la que los procesos participativos deberían tender, preferimos subrayar su carácter precario, necesitado de un trabajo continuo para que se materialice en una diversidad de formas posibles.

En este sentido, pensamos que la ANT es un recurso muy interesante para poder llevar a cabo una apuesta como esta; abandonar la idea de proporcionar una definición última y definitiva de participación y pasar a tomarla como una cuestión que nunca se acaba de resolver y de la que hay que cuidarse para que se materialice en la forma que sea.

El propósito no es desarrollar un método para la participación, sino utilizar la ANT como un recurso para enmarcar la participación como un asunto inherentemente no resuelto del que preocuparse (matter of concern) (Latour 2004, 2008b). La participación, como asunto del que preocuparse, va en contra de las normas universales de participación y de la capacidad de reivindicar, como un asunto factual (matter of fact), lo que es y lo que no es participación (por ejemplo, Arnstein, 1969). La ANT proporciona una ontología de participación en la que es imperativo investigar continuamente lo que constituye y califica la participación en situaciones específicas (Andersen et al., 2015: 250-251).

6.2. Aspectos relevantes en el entramado participativo

A continuación, presentaremos algunas reflexiones acerca de algunos aspectos que consideramos especialmente relevantes para comprender el funcionamiento de un entramado de diseño y la posibilidad de la emergencia de la participación.

Más concretamente, tomaremos el entramado de diseño que fuimos construyendo a lo largo del proceso como eje principal de las reflexiones que abordaremos en este apartado. Para poder hacernos una idea de en qué consiste, más abajo se encuentra una representación gráfica del mismo. En esta se ponen de manifiesto algunos de los actantes que formaron parte del proyecto de diseño que desarrollamos con los niños y niñas. Es interesante resaltar que esa figura representa un análisis post experiencia participativa y que viene a ser una foto fija de un proceso que se ha caracterizado, precisamente, por su continua evolución. Es así que conviven en el mismo gráfico distintas formas de participar que podría parecer que son incompatibles, pero que fueron cobrando facticidad en según qué momentos y de acuerdo a cuáles son los actantes en los que ponemos el foco.

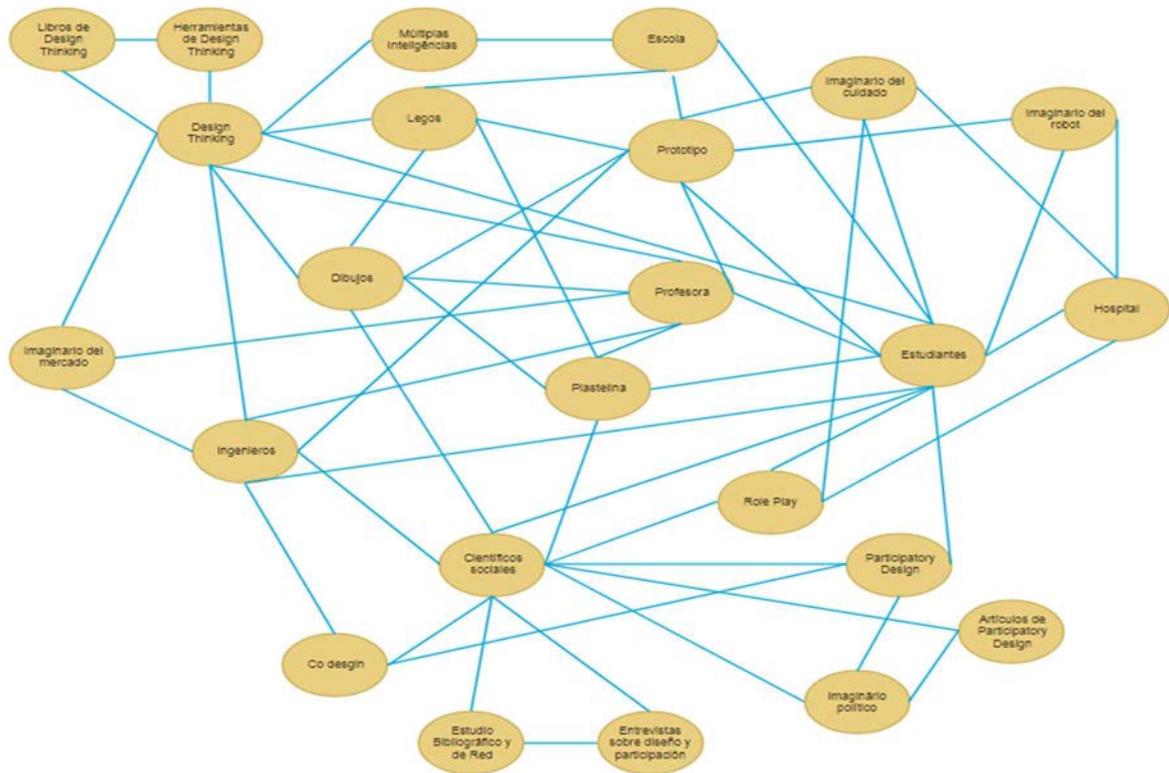


Figura 9. Red de actantes en el proyecto de diseño participativo

En la figura se puede visualizar como los distintos conceptos que corresponden al campo del diseño y la participación están presentes y como estos, a través de diferentes elementos, al final terminan por interactuar entre sí. Por ejemplo, entrar en contacto con una perspectiva participativa planteada para ser realizada en una escuela nos lleva automáticamente a una serie de textos que hablan sobre metodologías para saber cómo proceder en este contexto. Sin embargo, por más que uno lo pretenda, esas herramientas metodológicas no se encuentran dentro de lo que sería el campo del diseño participativo clásico y sí en el gran campo del *design thinking*. Así, la intención política del proyecto de investigación, en principio lejana a prácticas de diseño que están más focalizadas en el mercado, como es el caso del *design thinking*, encuentra una vinculación con esta orientación a partir de la capacidad de esta última de proporcionar herramientas metodológicas que faciliten el desarrollo de la experiencia participativa que es preciso llevar a cabo para poder efectuar esa reflexión política que se busca sobre la base de un estudio de caso.

En este caso, la indefinición acerca de lo que significa participar, de la que hablábamos más arriba, no sólo cobra sentido al contemplar la heterogeneidad conceptual de la red que compone un proceso participativo, sino que también nos muestra que la asunción de una terminología única terminaría por esconder intervenciones de actantes que, sin embargo, tienen un papel en el proceso.

Evidentemente, si llegamos al postulado de que la participación no es nada más que un producto emergente de un entramado particular, es plausible afirmar que la calidad política solo será definida desde un análisis micro y situado. Específicamente, algunos de estos momentos donde se puede identificar la participación como elemento emancipador serán expuestos y debatidos en esta discusión.

6.2.1. El contexto escolar

El desarrollo de procesos participativos supuso, en sus orígenes, el encuentro de diseñadores y trabajadores en los locales de trabajo (Loebbecke & Powell, 2009). Ahora bien, fue sólo el inicio de un proceso que ha ido, de manera paulatina, ganando más y más espacios para el diseño, distintos de los tradicionales talleres y laboratorios de diseño. A lo largo de estos últimos años hemos podido presenciar procesos de diseño participativo en una diversidad de lugares, propiciando que aquellos que dirigen tales procesos desarrollen nuevas estrategias o asuman desafíos diferentes, que abarcan desde las mismas condiciones del espacio en que realizan el proyecto hasta los recursos materiales que tienen a su disposición (Kyng, 2010).

Obviamente, cada lugar trae consigo dificultades y dinámicas que le son propias, lo cual ha sido suficientemente puesto de relieve en el caso del contexto laboral, en el que, por ejemplo, difícilmente se pueden pasar por alto las distintas jerarquías entre los trabajadores (Carmel et al., 1993). En el caso que nos ocupa, al tratarse de un colegio el espacio en el que llevamos a cabo la experiencia de diseño, se pusieron de manifiesto dinámicas y relaciones que son propias del contexto escolar. Así, se explica también la necesidad que surgió desde un inicio

de compaginar la propuesta elaborada por el equipo de investigación, inspirada en modelos propios del diseño participativo, con las prácticas docentes habituales en el colegio, que hacían uso del *design thinking*.

Esta necesidad surge en gran medida del hecho de llevar a cabo la experiencia en un contexto escolar. Tal y como el estudio bibliométrico realizado puso de manifiesto, la práctica del *design thinking* aparece vinculada de manera habitual con instituciones de enseñanza. Esta presencia del *design thinking* en las escuelas tiene que ver con algunas de sus premisas básicas como la del aprendizaje por resolución de problemas, considerada como una metodología que puede ser aplicable en diferentes situaciones y que mejora el rendimiento de los alumnos (Koh, Chai, Wong & Hong, 2015). La implantación del *design thinking* como herramienta en el desarrollo escolar es, de hecho, un fenómeno cada vez más extendido, como se pone de manifiesto en las políticas públicas de ciertos estados, como es el caso de Dinamarca, que incentiva su utilización en la escuela como estrategia para preparar a la población para afrontar problemas sociales (Kymbell, 2011).

Evidentemente, la escuela es un entorno que hace posible un encuentro que de otra manera sería muy complicado: el de los ingenieros con niños y niñas de diferentes franjas etarias, en un ambiente que sea reconocido como seguro para estos últimos. Sin embargo, este también es un espacio que plantea una serie de restricciones propias de su condición, como aquellas vinculadas al currículum y a los horarios, entre otras (Good & Robertson, 2006). Así, en lo que se refiere a los horarios ocupados para el diseño durante las clases, surgen cuestiones como la duración y la programación de las tareas para que sean desarrolladas en un determinado período de tiempo, además de los días festivos que pueden traer discontinuidad para el seguimiento del proceso (Rode, Stringer, Toye, Simpson, & Blackwell, 2003). En nuestro caso, fue precisamente por cuestiones curriculares que elegimos esa escuela en concreto. Las asignaturas de robótica y emprendimiento suponían una oportunidad para plantear nuestra propuesta de diseño, aunque tuviera que adaptarse, como hemos dicho, a sus dinámicas de *design thinking*. En lo que respecta a horarios, obviamente, la adaptación al

funcionamiento de la escuela tuvo que ser total y ello provocó que la duración de todo el proceso se alargara más de lo previsto inicialmente.

Finalmente, es también un hecho a remarcar que la escuela impone dinámicas de relación muy concretas que afectan a los procesos que en ella tienen lugar. Más concretamente, nos parece especialmente relevante hacer notar que, incentivar la participación infantil en el marco de relaciones de poder maestra/alumnos muy marcadas (Frauenberger, Good, Alcorn, & Pain, 2013), puede resultar complejo e, incluso, dar lugar a situaciones en las que es difícil discernir a quién corresponde la responsabilidad de determinadas conductas. En definitiva, la escuela es un entorno en el que el control de la clase es siempre una cuestión de fondo que acaba por interferir en el desarrollo de procesos en los que se pide espontaneidad, libertad de acción o conductas creativas.

Este hecho ha sido puesto de manifiesto por Benton & Johnson (2014), quienes, basándose en el trabajo de Gibson et al. (2002), señalan que las escuelas que se implican en procesos de diseño participativo suelen escoger a los niños y niñas más cooperativos, a pesar de que son los que muestran conductas más retadoras los que suelen ser más creativos. Si bien, ese no fue nuestro caso, no podemos dejar de advertir que trabajar proyectos de participación en colegios siempre tendrá el desafío de superar las actuaciones micropolíticas engendradas en esos espacios y que presuponen determinadas formas de participar que no siempre se corresponden con un ambiente de máxima libertad.

6.2.2. Los aspectos económicos en los procesos participativos

Otro elemento a tomar en consideración al llevar a cabo un análisis de cualquier proceso participativo tiene que ver con las condiciones materiales que este presupone. El ensamblaje de distintos materiales que tienen que estar reunidos en determinado entorno necesita que entre en acción una actividad logística que depende, esencialmente, de los medios económicos disponibles. En el campo de la robótica, específicamente, eso se traduce en la necesidad de financiar una serie de recursos y productos de un costo importante.

En ese sentido, los Legos Mindstorm aparecen como un ítem de primer orden para actividades de programación accesibles a niños, por lo que su alto coste termina por imponer barreras a aquellos que no disponen de tales recursos. Ello, ciertamente, parece no impedir que, cada vez más, una buena cantidad de escuelas usen esos modelos para prototipar (Rusk, Resnick y Berg, 2008), pero no podemos pasar por alto que ese incremento en el uso de estos recursos no se produce de manera igualitaria. En otras palabras, los determinantes socioeconómicos tienen un papel restrictivo que restringe drásticamente el abanico de espacios posibles donde llevar a cabo una experiencia como la que se llevó a cabo en nuestro caso.

Las dificultades de financiamiento de proyectos participativos, tal y como fue destacado por las personas entrevistadas, ponen de manifiesto que la expansión de esta modalidad de producción de conocimientos y tecnologías difícilmente puede darse si no se mejora el acceso a fondos económicos para llevar a cabo este tipo de proyectos. De manera general, la literatura del área confirma que la implementación y mantenimiento de un proyecto basado en la participación ciudadana tiene como factor restrictivo –en términos temporales o de ubicación– el dinero disponible, lo cual se confirma tanto en los estudios clásicos del diseño participativo financiados por sindicatos (Asaro, 2000) como en los posteriores, subsidiados por proyectos gubernamentales (Kyng, 2010). La excepción la conforman los estudios y propuestas vinculadas al desarrollo de la participación financiados por empresas o los que los gobiernos impulsan en algunos campos específicos como el de la salud pública (Donetto, Tsianakas, & Robert, 2014). En los casos específicos de las empresas la participación puede tener el carácter de otorgar una calidad especial al producto o a la propia empresa, esto es, la participación es tomada como un capital simbólico extra que se espera que el público consumidor sepa valorar (Nguyen & Leblanc, 2001).

Así pues, cuando se trató de poner en marcha nuestra experiencia participativa, las restricciones económicas fueron un asunto a tener muy en cuenta. Dado que la financiación obtenida para el proyecto de investigación en su conjunto era bastante modesta, fue necesario enrolar una escuela que dispusiera por sí misma de los recursos materiales que hacen posible desarrollar robots con

población infantil. Obviamente, el espectro de escuelas disponibles era bastante reducido y limitaba nuestra capacidad para decidir y la de otras escuelas a poder aspirar a formar parte de una experiencia de este tipo. Ese aspecto se volvió a poner de manifiesto cuando en el seno del grupo investigador se planteó la posibilidad de llevar a cabo una experiencia participativa con niños en un contexto económicamente desfavorecido. Dado que no se consiguió la financiación extra que se pidió, ello no fue posible.

Aunque pueda parecer una reflexión trivial en una sociedad como la actual, en la que el dinero es un imperativo principal para llevar a cabo casi cualquier iniciativa, queremos señalar aquí esta cuestión económica porque, además de subrayar que, para pensar en proyectos participativos dentro de la sociedad del conocimiento, y sobre todo con tecnologías de alta complejidad, es necesario contar con un apoyo financiero importante, pone también de manifiesto implicaciones sociopolíticas que consideramos igualmente relevantes. Desde el momento que el reparto social de recursos económicos no se produce de manera igualitaria, sino que está atravesado por relaciones de poder muy intensas, es preciso subrayar que el acceso a cierto tipo de experiencias participativas tampoco se va a dar de manera equitativa entre una determinada población, como por ejemplo los habitantes de la ciudad de Barcelona. En nuestro caso, sólo pudimos ofrecer esa posibilidad a niños y niñas que asistían a una escuela de la parte alta de la ciudad, con padres con suficientes recursos económicos para permitirse.

En definitiva, no hicimos sino constatar que el acceso a la participación difícilmente ha sido nunca un recurso universal, algo bien destacado por autores que han tratado de la participación democrática en distintos períodos del tiempo, desde la Grecia Antigua, en la que se necesitaba ser ciudadano (Dunn, 1995; Fleck & Hanssen, 2006), hasta las formas de democracia representativa que se distribuyen alrededor del mundo de manera plena o parcial (Pateman, 1970).

6.2.3. La materialidad de los procesos participativos y sus traducciones

Algo que se intuye ya en el apartado anterior es la necesidad de interrogarse por el papel desempeñado por la materialidad en todo proceso participativo de diseño. Se trata de diseñar, desarrollar, producir alguna cosa, ciertamente, pero, ¿con qué? Es fácil darse cuenta que no todo sirve en cualquier momento ni con cualquier tipo de público.

En nuestro caso, ya hemos hablado del Lego Mindstorm, un material adecuado para trabajar con niños. Hay, en la literatura especializada, un registro importante de formatos y materialidades que pueden ser utilizadas con niños y niñas: los dibujos (Druin, 1996), el *role play* (Fails, 2012) o los prototipos (Roussou, Kavalieratou, & Doulgeridis, 2007), son algunos ejemplos de los recursos más socorridos.

Veamos, a continuación, como algunos de los materiales escogidos interactuaron con los alumnos a lo largo de nuestro proceso participativo y a qué tipo de efectos dieron lugar. Más concretamente, centrémonos en el uso sucesivo de papel, plastilina y Lego –en el grupo de primer grado- para dar forma a los imaginarios infantiles en su proceso de diseño de un robot social para niños hospitalizados.

El uso inicial del papel no fue una casualidad. De alguna manera, se trataba de crear las condiciones de máxima libertad expresiva, lo cual parecía asegurarse con la oferta de dibujar en un papel su propuesta de robot. Este material, además, no sólo permitía una actividad expresiva libre, sino que también facilitaba algunos procesos no exentos de importancia. Efectivamente, el uso del papel podríamos decir que da más consistencia y durabilidad al pensamiento. Cuando este se expresa verbalmente, la posibilidad de que sufra cambios y parte de su contenido se pierda es muy alta. Ahora bien, y en eso consiste una de las funciones de la tecnología (Latour, 1987), añadir materialidad permite estabilizar y hacer duraderos los discursos. En este sentido el papel debe ser considerado también como un elemento de un entramado que permite a los niños recordar en cada momento cuál es su propuesta de diseño. Brown, Middleton y Lightfoot

(2001) han señalado convenientemente como ciertas expresiones deben ser consideradas también no-discursivamente, es decir no sólo como producciones lingüísticas, sino como artefactos materiales que deben ser colocados y ordenados en una red existente de materiales y equipos relacionados. De acuerdo con sus propias palabras:

estamos afirmando que la memoria, como un logro práctico, existe en medio de dos conjuntos de actividades interdependientes: por un lado, la trama del lenguaje; por el otro, el ordenamiento de materiales y equipos (Brown, Middleton & Lightfoot, 2001: 130).

Ahora bien, a lo largo del proceso, nuevas materialidades fueron añadidas y entraron en relación con las anteriores, modificándose mutuamente. Así, después de trabajar con papel, los niños y niñas fueron invitados a dar forma su idea de robot con la plastilina, un material con el que estaban acostumbrados a trabajar en su dinámica escolar cotidiana. El uso de la plastilina, en concreto, supuso una oportunidad para los niños de evidenciar la fragilidad de su propuesta en términos de sus posibilidades de concreción material. Como se dice vulgarmente, si bien el papel lo aguanta todo, no así otros materiales.

Esta última afirmación quizás se puso especialmente de manifiesto cuando los niños y niñas empezaron a trabajar con otro material: el Lego. En este caso, era muy evidente que se trataba de un material con el que estaban mucho menos familiarizados, a pesar de que lo conocían y hacían uso de él en la clase de robótica. En cierto sentido, el material impone también ciertas destrezas y, como comentamos más arriba, los alumnos precisaban de ayuda para poder manejarse con el Lego. Ello, sumado a la menor ductilidad del material, provocaba que los estudiantes vieran nuevamente reducidas algunas de sus expectativas de diseño.

Ahora bien, no queremos tampoco dar a entender que se trató únicamente de un proceso de pérdida sucesiva de capacidades expresivas debido a las traducciones impuestas por los materiales usados. Más bien, se produjo un proceso de ganancias y pérdidas según de qué propiedades se tratará. Por ejemplo, la textura concebida para ciertos robots, se materializaba mejor en la

plastilina que en el papel, pero perdía esa calidad al pasar al Lego. Sin embargo, la movilidad era una característica que ganaba protagonismo en cada traducción.

De alguna manera, en este apartado se ha tratado de dar una explicación de la participación sensible a lo material, en la línea de lo que Marres y Lezaun (2011) proponen:

...un relato materialmente sensible de la participación pública implica un proyecto particular de expansión política y moral: considerar el papel de los objetos materiales en la organización de los públicos implica un movimiento 'más allá de lo humano', una ampliación de la gama de entidades que deberían considerarse relevantes para el tejido de las comunidades políticas (Marres & Lezaun, 2011: 496).

6.2.4. Las relaciones entre expertos y legos

Las relaciones entre expertos y legos, como vimos más arriba, ha sido ampliamente discutida en el seno de los Estudios de la Ciencia y Tecnología (Callon et al., 2009; Harry Collins, Weinel, & Evans, 2010; Jasanoff, 2003; Rip, 2003; Turner, 2001). Sin embargo, cuando esa relación asume la presencia de niños y niñas como figuras no expertas, resulta más difícil encontrar trabajos específicos que aborden la cuestión. Entre las posibles causas para explicar ese fenómeno podríamos citar la complejidad que supone tener que lidiar con las dificultades propias del contexto, y que más arriba mencionábamos, o la precaución de carácter ético respecto al proceso por el que se decide la participación infantil. En definitiva, la infancia es una etapa en la que habitualmente no se espera que se participe en la gestión del bien común o en la toma de decisiones complejas.

Es cierto que esta falta de protagonismo de niños y niñas ha sido contestada por organizaciones como las Naciones Unidas, que plantea la importancia de llevar a cabo investigaciones y políticas públicas que tengan a niños y niñas como partícipes y no solo como actores secundarios, así como propuestas específicas de cómo llevarlo a la práctica. Es evidente que, al contrario de otros grupos

etarios, este encuentra dificultades en obtener reconocimiento en relación a sus posibles aportes para cuestiones que les afectan (Schnack, 2008; Shier, 2001).

Este ejercicio de doble exclusión, un jurídico y otro simbólico, supone, en la práctica, que aquellos que buscan organizar un proceso participativo con niños y niñas se enfrenten a diversos desafíos para realizar sus experiencias. Entre estos, destacan el reto de desarrollar herramientas metodológicas propias para el público en cuestión y la necesidad de validar los resultados de los procesos cuando se persigue una participación que vaya más allá de, simplemente, acumular informaciones (Hart, 1992). La validez del contenido expuesto por los niños y niñas está constantemente puesta a prueba y, en cierta manera, ocurre un retorno a la proposición mertoniana de la autoridad cognitiva (Merton, 1968). En el caso de procesos participativos con niños y niñas, en el cual son los adultos los que dirigen las sesiones, la validación de las propuestas de los jóvenes participantes tiene como efecto no solo una imposición de la realidad, ya que la fantasía tiene papel importante en ese contexto, sino también una imposición del orden lingüístico que impera dentro de las normas propias de los adultos.

Así, la experiencia participativa que realizamos presentó, entre otras características, una dificultad para establecer un diálogo fluido expertos y niños y niñas. Estas complicaciones de diálogo estuvieron en diferentes niveles de la experiencia. Aunque las estrategias de aproximación de los expertos hacia los no expertos fueran revisadas al largo de todo el proceso, no dejaron de darse momentos en los que había una ruptura comunicativa. En esas ocasiones, dejar claro que no se trataba de una discontinuidad, sino la apertura de otro modelo de comunicación, significaba invitar a los expertos a entrar en un campo sobre el cual ellos, o nosotros, no teníamos dominio.

En otras palabras, la interacción entre adultos y niños y niñas está siempre marcado por una tensión entre la lógica formal del discurso y otra que aún está en formación. La relación entre expertos y no expertos en este caso asume la necesidad de cambio continuo entre posiciones discursivas (Hermans, 1999) - algo que también sucede en procesos participativos con grupos de otras franjas

etarias. Sólo así los expertos pueden llegar a acercarse al imaginario infantil y, a partir de esto, estrechar el potencial de colaboración para determinado objetivo.

En este sentido, algunos de los indicadores que señalaron la calidad de comunicación entre expertos y no expertos estuvieron vinculados con las habilidades de comunicación que ingenieros y científicos sociales tenían *a priori*. Aquellas y aquellos que tenían una experiencia de contacto previo e interacciones continuas con niños y niñas, sea cuidando de sus propios hijos o de otra forma, terminaban por ejercer las tareas de manera más fluida y luego con mejores resultados.

Otro aspecto que tiene que ver con la complejidad de las relaciones expertos-legos es la gestión de las expectativas durante las distintas fases del diseño tanto en unos como en otros. En el caso de los ingenieros esas expectativas estaban centradas en los aportes funcionales y de formato que los niños y niñas podrían ofrecer al prototipo de robot. De alguna manera, entendían que el proceso participativo les daba un acceso privilegiado a las necesidades y deseos infantiles. Y, como comprobaron en las sesiones de seguimiento, esa era una necesidad real, puesto que lo que ellos creían que querían y necesitaban los niños y niñas parecía estar lejos de lo que los niños y niñas declaraban que deseaban y necesitaban. Esas expectativas, sin embargo, no siempre contemplaban la necesidad de adaptarse a un lenguaje particular, el de niños y niñas, y a un tiempo de maduración de las ideas propio de su estado evolutivo. En esas ocasiones, se suponía que los científicos sociales operaban como conectores de mundos diferentes a través de las dinámicas y ejercicios que proponían.

Por otra parte, los niños también tenían sus expectativas iniciales en cuanto al proceso y sus productos finales. La idea de construir un prototipo de un robot con el propósito de atender a niños hospitalizados junto a un equipo de ingenieros de fuera del colegio creó, al principio, ilusiones que fueron remodeladas en el recorrido del proyecto, debido a las diferentes limitaciones – temporales, materiales, económicas...- que se fueron imponiendo a lo largo del proceso.

La complejidad en la gestión de las expectativas es reconocida como una tarea que debe ser valorada en el momento de implementar el proceso participativo, tal y como comentan Good y Robertson (2006) para el caso de un proyecto de desarrollo de software:

Se plantea entonces la cuestión de hasta qué punto nosotros, como diseñadores adultos, somos capaces de comprender las necesidades, habilidades y motivaciones de los niños estudiantes de tal manera que el sistema esté verdaderamente centrado en el alumno. Lo que los niños quieren y esperan del software educativo es probable que sea diferente de lo que los adultos quieren y esperan. Además, lo que los niños quieren y esperan puede ser diferente de lo que los adultos piensan que los niños quieren y esperan (Good & Robertson, 2006: 1).

Se trata, pues, de la necesidad de establecer un diálogo entre voces que se expresan desde posiciones en ocasiones tan alejadas que parecen propias de mundos diferentes. En este sentido, algunos aportes teóricos como los de Bakhtin, específicamente sus nociones de dialogicidad y polifonía, suponen una inspiración para gestionar esta dificultad que estamos comentando.

Así, el concepto de *Self* dialógico, inspirado en la noción de polifonía y dialogicidad, es una herramienta interesante para plantear las dificultades relacionales entre grupos distintos. A partir de una concepción de la existencia de estas múltiples voces en cada *self*, se entiende que a través de una serie de herramientas metodológicas es posible que las personas desarrollen la habilidad de posicionar su Yo en desde otros puntos. O sea, se configura como un proceso facilitador y empático en la comprensión de discursos, que *a priori*, son ajenos a su visión de mundo (Hermans, Kempen, 1993; Hermans, 1999).

Algunas de las técnicas utilizadas con los alumnos podrían ser reformuladas para abordar también las dificultades de comunicación que estamos comentando. Por ejemplo, la actividad de empatía, que supone una aproximación al que sería la posición del Otro, o los ejercicios de role playing, que pueden utilizarse para propiciar el acercamiento al cambio de posiciones del Yo, son herramientas metodológicas que sirven como intervención para una apertura al Otro, al mismo

tiempo que funcionan como aproximación empírica para los ingenieros a las ideas de los niños y niñas (Valsiner, 2012).

Cabe resaltar que la pura y simple aplicación de las técnicas sin una visión del proceso como algo dialógico y polifónico, dentro de la correspondiente idea del self dialógico con sus posiciones del Yo y el Otro, posiblemente tenga como resultados una experiencia parcial, parecida a la práctica de 'colocarse en el lugar del otro' -como veíamos en el diseño centrado en el usuario- sin alcanzar a pensar como el otro.

6.2.5. Trabajar colaborativamente desde culturas científicas diferentes

El análisis de la relación entre expertos y no expertos, tal y como acabamos de ver, nos enseña algunos de los principales desafíos al realizar un proceso participativo con niños y niñas, aunque, es igualmente cierto que el propio planteamiento de esta modalidad de proyecto, que reúne expertos de distintos campos, supone la necesidad de atender a otros cuidados específicos.

De entrada, se pueden percibir diferentes énfasis en lo que respecta a modelos de diseño y sus orientaciones ético-políticas. El vínculo del campo de la ingeniería con los conceptos de co-diseño y *design thinking*, conforme los resultados del estudio bibliométrico, ya es una primera indicación de cuáles son los intereses propios de esta área del conocimiento: desarrollo de tecnologías y aplicación del diseño en procesos de gestión. Por otro lado, las ciencias sociales, tradicionalmente vinculadas a la idea de cambio social -especialmente en el caso de la psicología social y su búsqueda del empoderamiento de las poblaciones (Montero, 1996)- aparecen más claramente asociadas con lo que sería la trayectoria participativa adoptada por el modelo escandinavo clásico, lo cual se expresa con mayor claridad en la investigación acción participante (Foth & Axup, 2006) que se utiliza tanto en la investigación psicosocial como en determinados proyectos de diseño participativo.

Estas diferencias de concepción en cuanto al modelo de diseño al que cada grupo de investigadores parece estar más cercano no responden a una elección

puntual, sino, más bien, a una concatenación de postulados y visiones del mundo en la que toman sentido. La existencia de determinados significados dentro de un área de conocimiento, ya sea de las ciencias naturales o humanas/sociales, supone que existe una red que la sustenta (Callon, 1999; Latour, 1987). De acuerdo con los estudios de la ciencia y la tecnología adentrarse en los espacios de creación del conocimiento y discernir cuáles son los procesos de traducción que tornan posible el consenso cuanto a determinadas categorías es la manera de identificar cuáles son los nodos que sustentan determinada red de conocimiento y prácticas.

En este sentido, los estudios de la ciencia y la tecnología han acuñado la noción de cultura epistémica, para señalar las diferencias que se dan entre distintos ámbitos de conocimiento. Así, la cultura epistémica tiene como interés investigar los entramados de construcción del conocimiento, considerando los significados discursivos y materiales que están en su entorno (Knorr-Cetina, 2007).

En este sentido, la cultura epistémica de los ingenieros parecía entender la participación de los niños y niñas en términos de un ejercicio de transmisión de información. La formación técnica y altamente especificada y estratificada como es común en esas áreas del conocimiento, exactas/aplicadas, da lugar, si no se lleva a cabo un trabajo de compensación, a que las aportaciones de las personas no expertas se procesen como datos que pueden contribuir a la adaptación o mejora de un producto, pero que difícilmente sean tomadas en igualdad de condiciones que los saberes expertos.

Por el contrario, el grupo de investigadores sociales compartían una idea de participación que pretendía hacer de los niños y niñas los verdaderos protagonistas del proceso de diseño. En este sentido, la experiencia con niños no se diferenciaba sustancialmente, más allá de las cuestiones relacionadas con la edad, de otras experiencias participativas en las que las aportaciones que se consiguen son consideradas el elemento básico de la producción de conocimiento.

Podríamos decir, pues, que los dos grupos que conformaba el equipo de investigadores necesitaban desarrollar un lenguaje común, basado en

expectativas y necesidades compartidas, para poder dialogar y trazar un plan de trabajo para todo el proceso participativo. Evidentemente cambiar paradigmas de disciplinas consagradas, sean ellas del campo de las humanidades, exactas o aplicadas, no es una tarea fácil. Sin embargo, esa era una parte del sentido que tenían las reuniones realizadas para organizar el proyecto, a pesar de la dificultad de no contar siempre con la participación de todos los miembros de los equipos. De ahí que buena parte del tiempo de las reuniones se utilizara para ajustar las diferentes expectativas de los equipos involucrados y buscar líneas de actuación que recogieran las principales inquietudes de los mismos.

En este sentido, una última tensión que se puso de manifiesto en estas reuniones y que el diseño del proceso participativo intentó mitigar, tiene que ver con el diferente énfasis que se colocaba al proceso y al producto. Para la cultura ingenieril, el producto obtenido es claramente un elemento central de todo proceso de diseño, por lo que la valoración del proceso está vinculada a los resultados finales que se obtienen. Sin embargo, de acuerdo con la cultura de los científicos sociales y su puesta en valor de la participación en sí misma, como ejercicio democrático de la producción de conocimiento, el proceso se revelaba tanto o más importante que el producto alcanzado. Vale decir aquí, que la noción de prototipo surgió como concepto que, de alguna manera, conseguía alinear las dos culturas. Efectivamente, un prototipo es, a la vez, producto y proceso, puesto que prototipar es la manera de acabar un proceso, sin acabarlo, de obtener un producto inacabado que queda abierto a nuevas actuaciones.

Pero además, y esto nos interesaba especialmente, el prototipo constituye un reto, una provocación a la cultura imperante basada en la búsqueda de resultados, de procesos medibles y replicables:

En una época de justificaciones de auditoría, impacto social y responsabilidades públicas y éticas, es difícil no perderse la seducción del prototipo. He aquí una cultura epistémica construida sobre la colaboración, la provisionalidad, el reciclaje, la experimentación y la creatividad, que parece tan orientada a la producción de artefactos tecnológicos como a la ingeniería social de la esperanza (Corsín Jiménez, 2013: 2)

6.2.6. La dimensión ética

Todo proceso de investigación, todo proceso de diseño, genera la necesidad de llevar a cabo una reflexión sobre las implicaciones éticas de las diferentes decisiones que van tomando. Nuestro caso no ha sido una excepción.

Una de las cuestiones que generó un cierto debate en el seno del equipo de investigación fue la utilización de la imagen personal de los niños y niñas. Este tema fue abordado de manera convencional, al fin y al cabo, se trata de una cuestión cotidiana para aquellos que investigan e interaccionan con humanos con el propósito de obtener información. Así, de entrada se optó por añadir una cláusula de cesión de imágenes en el consentimiento informado que firmaron los padres o responsables legales de los niños. Dada la edad de los participantes, pues, la anuencia no podía pedirse a los mismo. Resulta, sin embargo, necesario aclarar que nada impide pedir ese consentimiento a los niños, además de a los padres. Es obvio que para ello se requiere adaptar los documentos estándar a lo que su edad precisa para ser entendidos, pero nos parece relevante resaltar que no se da esa costumbre de doble consentimiento. Hemos de confesar que nosotros no llevamos a cabo esa doble petición y, luego, en el momento de hacer una valoración ética, es algo de lo que nos hemos lamentado.

El otro punto referente a la cuestión ética tiene que ver con los prototipos que los niños y niñas desarrollaron y el tipo de datos que podían recoger. Es decir, todo aquello que tiene que ver con la privacidad. Hay que tener en cuenta que algunos de esos prototipos estaban pensados para llevar cámaras o sensores que permitirían un almacenamiento importante de información de las personas que se relacionaran con ellos. Para los niños, por ejemplo, la presencia de una cámara era un elemento que favorecía su comunicación con otros niños y debería impedir que se sintieran aislados por el hecho de permanecer en un hospital. En estos casos, nos vimos con la dificultad de establecer una conversación con los niños en la que se pudieran tomar en consideración las repercusiones éticas que tendría este tipo de equipamiento para los robots.

Cabe decir, que no es esta una problemática menor y que, de hecho, hay abundante literatura acerca de los problemas de privacidad ligados al desarrollo

de robots sociales para tareas de cuidado. Dada su capacidad para grabar y almacenar información, especialmente cuando realizan tareas de monitorización, los robots pueden representar, ciertamente, una amenaza para la privacidad. Eso es especialmente relevante cuando la información que se recoge puede llegar a ser sensible. Compartir esa información con los cuidadores humanos puede tener efectos tanto positivos como negativos. Jenkins & Draper (2015) insisten en que la tarea del robot debería llevarse a cabo en colaboración con las cuidadoras informales antes que en competición con ellas, aunque señalan que, finalmente, todo dependerá del rol que se le asigne al robot: más centrado en el cuidado o más centrado en la compañía. También se remarca, en la literatura al respecto, que hay que asegurarse de si el robot dispone de algunas capacidades básicas, tales como la de distinguir entre información privilegiada e información que puede ser distribuida o entre qué individuos pueden ser o no destinatarios de información (Feil-Seifer & Matari, 2011).

Se entiende, pues, que la complejidad de la discusión supusiera un obstáculo para trasladarla a los niños y niñas que diseñaban robots potencialmente intrusivos. Sin embargo, esta cuestión si que fue debatida en el seno del equipo de investigación. Por un lado, la presencia de una cámara en el robot se veía como algo que podía acarrear dificultades éticas y, al mismo tiempo, otros sensores que tendrían el poder de coleccionar algunas informaciones, como los signos vitales, y almacenarlos en una nube se percibía como algo importante y sin mayores problemas. Esta preocupación por la imagen es algo que suscita nuevos interrogantes no sólo sobre la necesidad de su uso en el hospital, sino también sobre la convención moral a la que está vinculada, es decir, la visión de la imagen como una propiedad especial de las personas. Por otra parte, los datos sobre constantes vitales, quizás por el hecho de estar codificados y almacenados en una nube, se veían como inocuos, como algo que forma parte de la práctica médica cotidiana y que no merece mayor discusión.

Finalmente, quisiéramos cerrar este apartado sobre la ética con una reflexión acerca de nuestras prácticas como investigadores y de nuestra capacidad inclusiva, lo cual resulta especialmente relevante, dado que hemos tratado de llevar a cabo un proceso de diseño participativo. Este aspecto, ha sido puesto

también de manifiesto en la literatura sobre diseño participativo. Storni (2015), por ejemplo, plantea unas preguntas que resultan, ciertamente, críticas:

¿Cómo podemos diseñar cosas juntos sin aislar o excluir a algunos de nosotros?
¿Qué diseños podemos crear que nos permitan mantener nuestras diferencias y a la vez permanecer juntos? En el marco de la creación de espacios de co-habitación, este trabajo de re-presentación y divulgación es uno de los principales retos del diseño: dar forma a una nueva estética de las cuestiones de interés (*matter of concern*), idear nuevas formas de problematizar e interesarse y representar y ser re-presentado (Storni, 2015: 168).

Storni (2015) en esta cita delinea la responsabilidad del organizador de los procesos participativos en términos de equilibrio: “mantener nuestras diferencias y permanecer juntos”, nos dice. Pero, además, señala otra cuestión importante, que tiene que ver con esa convergencia del campo del diseño con la ANT, y que nos interpela como investigadores: dar espacio a las cuestiones de interés (*matter of concern*). Se trata, desde nuestro punto de vista, un paso necesario, indispensable, podríamos decir. ¿Qué sentido tendría, sino, un diseño que no tuviera que ver con el concernimiento? ¿No es acaso el asunto de concernimiento (*matter of concern*) – el asunto (*issue*) diría Marres y Lezaun (2011)- lo que genera un público y lo que permite, por tanto, definir los términos de la representación?

Tener presente las cuestiones de interés nos parece, por tanto, una práctica inexcusable para el ejercicio de un diseño que quiera ser participativo. Pero puede darse un paso más, aún. Y ese paso tendría que ver con las cuestiones de cuidado (*matter of care*). Es decir, tiene que ver con nuestra responsabilidad para con las personas que participan en un proceso de diseño. Conforme Puig de Bellacasa (2011), la idea de cuidado no está relacionado a una estancia moral, donde existe alguien que cuida y alguien que es cuidado. Más bien, pensar en el cuidado es una exigencia para pensar en cómo un ensamblaje socio-técnico puede reforzar relaciones asimétricas durante un proceso de diseño que devalúen el cuidado. El paso de una idea de *matter of concern* a una de *matter of care* es un ejemplo de como nuevos niveles de reflexión pueden ser

incorporados, desde una perspectiva ético-política del cuidado, y traer beneficios para que el cambio tecnológico sea también espacio para la modificación de paradigmas sociales.

Una vez sentados a reflexionar sobre nuestro proceso hemos, ciertamente, detectado una falta de cuidado en algunas ocasiones. Desde nuestro punto de vista, eso equivaldría a decir que no siempre fue suficientemente participativo. No cuidar es, muchas veces, excluir.

La observación de las relaciones en el sentido semiótico material además de contemplar una participación de los niños y niñas debería suscitar que ellos lo hicieran con su máxima autonomía y potencialidad. En este sentido, el cuidado depositado en pequeños detalles llevaba a discutir no sólo si el objetivo de determinada tarea fuera alcanzado, pero también sobre en qué condiciones eso se hizo posible. El ejemplo de una actividad con los estudiantes del primer grado resulta especialmente ilustrativo para describir como abordar un tema desde la óptica de una ética del cuidado:

En la sesión fue pedido a los alumnos que escribieran palabras que representasen cuando ellos pensaban en estar sanos, así como cuando estaban enfermos. El objetivo de la tarea era ayudar a los estudiantes a empatizar con aquellos niños y niñas que pudieran estar en una situación hospitalaria. [...] Aproximadamente durante los 20 primeros minutos se organizó, explicó y se dieron algunos ejemplos para que los estudiantes hicieran la actividad. Cuando iban terminando de escribir debían seguir hasta la pizarra donde estaban dibujado dos globos, con sendas etiquetas “sano” y “enfermo”, para enganchar los post-it con sus ideas. En este momento se notó que los globos estaban a una altura que imposibilitaba que muchos alumnos pudieran alcanzar el lugar donde debían dejar su contribución, debido a su baja estatura. Ello propició que aquellos más altos eligieran los espacios con más realce, en el centro de la pizarra, y que los otros dependieran de la ayuda de la profesora y los científicos sociales para finalizar la tarea.

La ausencia de cuidados con detalles como prever la altura a la que los estudiantes podrían alcanzar significaba más que un equívoco en la ejecución de la dinámica, representaba también una alerta para una continua reflexión de

como una propuesta participativa, además en una actividad de empatía, puede ser al mismo tiempo en el discurso, y en el intento, una práctica necesitada de una ética del cuidado (Mol et al., 2010; Mort, Roberts, & Callén, 2013; Pols, 2013, 2014; Willems & Pols, 2010).

6.3. Algunas lecciones del proceso

De manera general el proceso participativo desarrollado con los alumnos nos ha marcado líneas a seguir para otras experiencias que busquen promover la relación entre expertos y no expertos. Evidentemente algunas de las características que estuvieron presentes en el modelo de participación que llevamos a cabo no pueden ser entendidas y extrapoladas para fuera del contexto específico en que está se desarrolló. Así, los apartados presentados a continuación han sido diseñados en base a los posibles aportes globales que la experiencia creemos que ha propiciado.

En este sentido, cabe destacar que, entre las consideraciones particularmente positivas del proyecto, se encuentran aquellas que permitieron detectar algunos puntos débiles, para los cuales, no teníamos, al principio, una medida cabal de la dimensión de su impacto y que, después de una reflexión frente a literatura del área, son susceptibles de ser reelaborados para que den lugar a otros resultados en situaciones similares en el futuro. Centrarse en las debilidades de un proceso participativo tiene como característica principal la apertura a lo inusitado, ya que, al no alcanzar los resultados previstos, despliegan un campo de alternativas de acción que no estaban contempladas inicialmente.

6.3.1. La participación y su infraestructuración

La elaboración y ejecución del proceso participativo se desarrolló, aproximadamente, a lo largo de unos 8 meses. En el transcurrir de ese tiempo se fue poniendo de manifiesto que la preparación de las actividades entraba en tensión con las urgencias prácticas que surgían en el día a día y no siempre se podía ser fiel a los planes inicialmente planteados. Sin embargo, visto

retrospectivamente, se puede constatar el papel determinante que las prácticas de infraestructuración tuvieron para hacer posible el desarrollo de la experiencia. Es evidente que en este asunto estamos siguiendo una aproximación a la cuestión de la participación en el diseño a partir de los postulados de la ANT. Esto resulta muy práctico puesto que la visión de la participación como algo precario a la que esta aproximación nos invita, nos lleva a plantearnos un análisis eminentemente empírico de la cuestión:

La participación se convierte en un asunto empírico que debe ser continuamente ensamblado y articulado. Esto también implica que los diseñadores e investigadores pueden producir informes y argumentos para la participación, que explicitan las opciones, políticas y contingencias de las prácticas participativas - las cualidades siempre parciales de la participación (Andersen et al., 2015: 259)

Así, podemos afirmar que para llevar a cabo un proceso participativo no es suficiente con plantear a un grupo de niños y niñas que nos cuenten en qué consiste su ideal de robot. Ha sido preciso, más bien, ensamblar un conjunto de elementos heterogéneos que no se alinean espontáneamente en condiciones normales: ingenieros, niños y niñas, piezas de lego, profesoras motivadas por la investigación, un colegio abierto a experiencias innovadoras, un proyecto de investigación financiado por el Ministerio, tesis doctorales en marcha, estudiantes de ingeniería haciendo estancias fuera de su país... Todo ello tiene que ser puesto en relación, ajustado, sostenido, reparado si es el caso, constituyendo, en su conjunto, una infraestructura para la participación. Cuando eso se mantiene con un cierto éxito, lo que obtenemos son niños y niñas que participan en una experiencia de diseño de un robot.

Así, cuando hablábamos de las interacciones entre ingenieros y estudiantes, lo que se ponía de manifiesto, también, es todo el trabajo que fue preciso llevar a cabo para que aquellas pudieran tener lugar. Hubo que sacar a los ingenieros de sus laboratorios, se tuvo que cambiar la dinámica habitual de las clases del colegio, se buscó la manera de hacer compatibles lenguajes y formas de estar en el mundo diferentes, etc.

Lo veíamos, también, al hablar de culturas epistémicas diferentes que debían convivir bajo un mismo proyecto, o de la resignificación del trabajo de los ingenieros, fuera de su visión tradicional (Cech, 2014), para poder trascender de su dinámica habitual consistente en recoger informaciones.

Las diferentes estrategias utilizadas para ello se pueden encontrar a lo largo de todo el proceso. Al inicio, por ejemplo, cuando estábamos organizando las actividades, con el propósito de traducir la visión de los ingenieros respecto a la participación o, más adelante, cuando buscamos que la interacción con los niños durante las sesiones fuera más fluida.

Además, todo el proceso requería de un trabajo de mantenimiento de la infraestructura. Este tipo de actividad suele poner más de manifiesto cuando surgen los problemas y el proceso corre peligro de colapsar o, directamente, fracasar. El trabajo de reparación a que dan lugar los problemas, deja patente la cantidad de elementos que bien alineados pasan desapercibidos, pero que al producirse un mal funcionamiento parecen multiplicarse por momentos (Akrich & Latour, 1992; Star, 1999).

En este sentido, nuestras reuniones semanales constituían un trabajo de mantenimiento que permitían que una identidad muy precaria “niño o niña participante”, se mantuviera vigente. Sólo con que los ingenieros perdieran interés en lo que hacían los niños, estos pasaban a ser simples estudiantes haciendo trabajos manuales para la escuela. Pero, si ese interés de los ingenieros se mantenía, pero los materiales de los que disponían los estudiantes no se adecuaban a la tarea, esa identidad participante podía, de nuevo, verse amenazada y pasar a ser niños aburridos en una clase de robótica.

6.3.2. Los niños y niñas tienen que cosas que decir

Una de las constataciones más firmes que obtuvimos del proceso participativo es que, efectivamente, involucrar a niños y niñas en un proceso participativo permite obtener indicaciones y puntos de vista que de otra manera quedarían

desatendidos. Es bien cierto que esta afirmación no constituye ninguna novedad. Tal y como otros autores han puesto de manifiesto, la participación de niños y niñas en procesos de diseño da lugar a datos muy relevantes:

“...los niños son expertos en su vida cotidiana y el diseño no puede ocurrir sin la participación de estos expertos. El presente estudio ha demostrado que este enfoque de diseño participativo puede producir datos ricos y relevantes en el contexto del diseño de tecnología sanitaria. Además, una consecuencia de involucrar a los niños en el proceso de diseño es que adquirirán experiencia de estas formas de trabajar con adultos, lo que permitirá su aprendizaje y desarrollo para una futura participación (Sims, Metcalf, Chappell, & Donovan-hall, 2017: 7).

El equipo de investigación evidenció esta experticia infantil, inalcanzable para los adultos, al hablar de las necesidades a las que creían que un robot debía atender. Para sorpresa de los adultos, su percepción de la estancia en un hospital carecía de los rasgos trágicos que aquellos hubieran esperado. De repente, los adultos comprobaron que sabían muy poco de la experiencia de niños y niñas en hospitales y que no les bastaba con “ponerse en el lugar del niño” o recuperar sus propias experiencias infantiles.

Aún más, las diferencias entre adultos y niños no deberían hacernos pensar en la infancia como un período evolutivo homogéneo. Lo que nuestra experiencia también reveló es la necesidad de atender a las franjas de edad adecuada cuando se trata de obtener la visión de niños y niñas para el desarrollo de un producto determinado.

Nuestros resultados corroboran estudios que también consideran la comparación entre franja etarias. Así, cuando se trata de averiguar qué formato se prefiere para un robot, los niños y niñas menores se centra más en la forma del robot –con una clara tendencia a diseñar modelos de robots antropomorfizados- mientras que los mayores concentran su atención en desarrollar las funcionalidades del mismo (Obaid et al, 2018). Otras características propias de la edad se confirmaron en nuestro estudio, como el caso del Robot Piedra que tenía como función actuar como mayordomo, en la línea de un estudio desarrollado anteriormente (Woods, Dautenhahn, & Schulz, 2004).

Otra cuestión que destaca en la comparación entre las dos franjas etarias tiene que ver con los aspectos relativos a los sentidos sensoriales que actúan en la comunicación, como los casos de la textura y el calor (Rus & Tolley, 2018). En el caso de los alumnos del primer grado, la búsqueda de texturas suaves era algo que se apuntaba desde los primeros dibujos y que así permaneció durante todo el proceso. La importancia dada a sensibilidad al toque, además de la forma, es algo que se explora cada vez más en las investigaciones en el campo de la robótica y que demuestra resultados significativos en cuanto a la mejora en la respuesta a la interacción entre humanos y máquinas (Block & Kuchenbecker, 2018). Los modelos de robots desarrollados por las dos clases, primer y sexto grado, tuvieron en cuenta estos elementos de textura, aunque esa característica tuvo más protagonismo en los Robots Mama y Oso Suave que fueron prototipados por los alumnos de 5-6 años.

Entre otras particularidades al analizar el desarrollo del proceso participativo con los niños y niñas está la cuestión de género. En el campo de la robótica diversos estudios guardan especial interés por el tema de la aceptación y mejor comunicación en la relación humano-máquina de acuerdo con el género de los robots (Eyssel & Hegel, 2012), cómo estos son percibidos (Schermerhorn, Scheutz, & Crowell, 2008), o la relación del género del robot y la tarea de la cual este se ocupará (Carpenter et al., 2009).

Específicamente, cuando la cuestión del género se evalúa desde una mirada de los niños y niñas es posible notar que las niñas, identificadas con el género femenino, aceptan la idea del robot con características de humanos, sobre todo que sean representativos de mujeres, y, por otra parte, los niños, identificados con el género masculino, son más propensos a aceptar robots con características mecánicas (Tung, 2011). En este sentido, aunque no fuera el ámbito principal de nuestro análisis, se puede confirmar que aquellos robots diseñados por grupos formados mayoritariamente por niñas se correspondían con lo que sería esperable de acuerdo con la literatura del área; o sea, la presencia de trazos femeninos es una de las características del material desarrollado. La presencia de robots con apariencia que dejaba evidente sus

partes mecánicas fue, a su vez, también de acuerdo con estudios previos, un énfasis en los diseños propuestos por los niños.

La dinámica de participación en los grupos también se puede entender desde una perspectiva de género. En los casos de grupos mayoritariamente compuestos por niñas era visible que existía una forma de organizar las tareas y discutir los temas de manera distinta: normalmente se producía una conversación previa en la que los detalles eran discutidos y las opiniones consideradas hasta que se llegaba a un plan y luego se procedía a la división de tareas. Por otro lado, el grupo compuesto por una mayoría de niños, en general, no presentaba largos momentos de discusión sobre la dinámica propuesta y pasaban directamente a la ejecución de la tarea, aunque durante esta iban renegociando sus posiciones y la división de tareas entre los miembros del grupo. Resultados similares fueron encontrados en contextos de desarrollo de tecnología donde se confirmaba una separación basada en estas características de género (Prinsen, Volman, & Terwel, 2007; Yeh, Lan, & Lin, 2018). Aunque la diferencia de edad sea un elemento importante cuando los prototipos son comparados, es notable que esa persistencia del marcador de género se mantuvo de igual manera en ambos grados.

Evidentemente la presencia de cuestiones de género en la producción participativa de nuevas tecnologías, como el caso de los robots sociales, sirve para resaltar la observación de la materialización de la moral en los dispositivos tecnológicos (Verbeek, 2006). De la misma manera la reproducción de patrones de género en estas materialidades, como, por ejemplo, el Robot Mama, nos termina por enseñar que la supuesta neutralidad de las producciones tecnológicas es una falacia que no se mantiene en una observación in situ.

6.3.3. Una mirada política a la participación

Una primera evidencia que se ha puesto de manifiesto en nuestro estudio y que está también presente en la literatura especializada es que la participación se da siempre en el marco de diferentes relaciones de poder. Tal y como recuerdan

(Obaid et al., 2018), las diferentes decisiones que se van tomando a lo largo del proceso de diseño suelen ser fruto de algún tipo de negociación entre los diseñadores y los participantes, una negociación que difícilmente puede darse en un plano de igualdad. Y, aún más, la misma relación entre los diferentes participantes tampoco se da en igualdad de condiciones, tal y como esos mismos autores relatan a partir de algunas experiencias:

Si bien compartir el poder está en el corazón de la DP, también encontraron que muchas decisiones se basaban en el ejercicio implícito del poder por parte de varios actores a través de su experiencia, habilidades o posición organizacional en relación con otros. Conceptos relacionados con el poder, como la lealtad, la confianza o la influencia, desempeñaron un papel importante en la toma de decisiones (Obaid et al., 2018 :101)

Una de las maneras de evaluar cómo se ejercen las relaciones de poder en el marco de un diseño participativo consiste en atender a la forma de gestionar la recalcitrancia. Al hablar de recalcitrancia nos referimos a todas aquellas prácticas llevadas a cabo por los actores que participan en un proceso que llevan a considerarlos como obstáculos, como aquello que suspende el dominio, como aquello que incomoda la dominación, como aquello que interrumpe el cierre y la composición del colectivo (Latour, 1987). Lo interesante, como recuerda Latour (2000), es que las personas, una vez involucradas en un proceso de carácter más o menos tecnocientífico (un experimento, una experiencia de diseño, un grupo focal...) tienden a perder su capacidad de recalcitrancia rápidamente. Según parece, tal y como recuerda Martin Savransky:

“... los humanos parecen ser particularmente aficionados a complacer al investigador, a interesarse, "en nombre de la ciencia", por las preguntas que se les plantean. Esto no significa que los humanos no puedan volverse recalcitrantes o que no pongan a prueba a sus entrevistadores. Simplemente significa que debemos ser particularmente cuidadosos y atentos, tanto teórica como metodológicamente, para poder dar cuenta de tales eventos (Savransky 2012b)” (Savransky, 2014: 106-107).

A lo largo de nuestra experiencia participativa pudimos, ciertamente, presenciar ejercicios de recalcitrancia por parte de los niños y niñas, más en el caso de la

clase de primero que en la de sexto. Los pequeños, menos dados a “complacer” a los adultos, expresaron una recalcitrancia más explícita que los mayores. Nosotros, por nuestra parte, estuvimos más próximos a considerar la resistencia a nuestras indicaciones más como un contratiempo que como una oportunidad de comprender la dimensión política de un proceso de diseño.

Veamos con un poco de detalle algunas ocasiones de recalcitrancia con las que nos encontramos. El primer ejemplo se sitúa en la sesión en la que un grupo de niños de la clase de primero decidieron que su robot tendría las características de una madre, tanto en su aspecto como también en los comportamientos y afectos que manifestaría. La búsqueda por un robot que corresponde a los propósitos de una madre idealizada suponía una desviación de la corriente imperante en la clase, quizás vehiculada por nuestras indicaciones, que se centraba en una idea de robot más fantasioso y menos orientado al afecto humano.

En este sentido, pues, puede decirse que los integrantes del grupo se resistían a seguir las indicaciones y optaban por una propuesta particular, basada en sus propias sensaciones y deseos. Esa conducta de resistencia nos interesa en tanto y en cuanto genera reacciones de los otros actores que forman parte del proceso. Por una parte, vemos que los otros grupos de niños reaccionaron con curiosidad e interés hacia la propuesta disonante y, de hecho, propició que algunos niños optaran por abandonar su grupo y se integraran en el del Robot Mamá. Por otra parte, esa propuesta interpela también al equipo de investigación. Si bien podría entenderse como una idea de robot ajustada a los intereses y forma de pensar propios de su franja etaria, era evidente que no se correspondía con la idea subyacente de los ingenieros de un robot mascota, que, a pesar de no haber sido formulada abiertamente a los niños, era la que había inspirado sus primeros trabajos en el desarrollo del robot, antes de empezar a trabajar con los niños. Es en este sentido que era una interpelación al equipo de investigación y, especialmente a los ingenieros. La propuesta de un Robot Mamá abría una serie de interrogantes que no podían ser soslayados: ¿qué sentido tiene un robot de cuidado como sustituto de una madre? ¿Cuán importante es el afecto en los

procesos de cuidado? ¿Puede el afecto ser programado/incorporado a un robot?
¿Cuán dúctil debe ser un proceso de diseño respecto de los objetivos marcados?

Por otra parte, atender a esas preguntas, intentar contestarlas adecuadamente, no es un hecho banal. Exige tiempo, dedicación, desviarse del programa de acción diseñado. En otras palabras, exige ralentizar el proceso e incorporar el disenso entre los elementos que deben ser gestionados.

Es en este sentido que el análisis de nuestro proceso se abre también a una reflexión de corte político. Las aportaciones de Rancière (2012), son muy útiles al respecto. Al reflexionar acerca de la democracia, Rancière nos proporciona herramientas conceptuales para llevar a cabo una valoración de nuestra respuesta a la recalcitrancia. Siguiendo a este filósofo, caben dos respuestas, una que él llama policial y otra que denomina política.

Aplicando los conceptos rancierianos a nuestro caso, la presencia del Robot Mamá materializa una idea de cuidado fuera del circuito de significados compartidos que se ha construido en el proceso participativo. Y esa materialización genera un disenso que, para el filósofo es una oportunidad para la política.

La actividad política es la que desplaza un cuerpo del lugar que le estaba asignado o cambia el destino de un lugar; hace ver lo que no tenía razón para ser visto, hace escuchar un discurso ahí donde sólo el ruido tenía lugar, hace escuchar como discurso lo que no era escuchado más que como ruido.
(Rancière, 2012:45)

Es decir, la respuesta política a la recalcitrancia debería permitir, al menos, abrir una discusión, propiciar la emergencia de discursos potencialmente amenazadores para el éxito del proyecto. Atender, en definitiva, a las preguntas que señalábamos más arriba y tomarlas como una oportunidad antes que como un contratiempo.

La respuesta policial, al contrario que la política, insiste en dejar claros los límites que separan discurso y ruido, no subvertirlos, permitir que ejerzan su papel de ordenamiento. Para nuestro caso, no tomar en consideración la propuesta hasta

sus últimas consecuencias. No se impidió el desarrollo del Robot, es cierto, pero podemos preguntarnos si fue algo más que ruido, si fue tomado verdaderamente en consideración como una propuesta viable, que podía llegar a confluir con los intereses del grupo de investigación.

Entender las posiciones adoptadas por los niños y niñas acerca de la temática de la madre, así como permitir su progreso en el proceso participativo, pero, al mismo tiempo, no suscitar que ella se lleve más allá de formas y funcionalidades del robot asegura que bajo el mismo acto se exponga un movimiento político y policial.

El segundo ejemplo nos lo proporciona el caso de la mano hidráulica producida por un grupo de niñas del sexto grado. El primer detalle a considerar sobre su propuesta es que no se trata de un desarrollo que permita un ensamblaje con el prototipo de robot que están desarrollando en paralelo. El otro detalle tiene que ver con el hecho de que se trata de una elaboración que surge de manera espontánea, sin consultar a científicos sociales o ingenieros. Resaltar estos dos aspectos es esencial para comprender los elementos políticos que emergen de este ejercicio de recalcitrancia por parte de las alumnas. Considerar la mano hidráulica como un aparato aislado puede llevar a la conclusión de que nace simplemente de la creatividad y proactividad del grupo, sin embargo, al considerar su “poca utilidad” para el propósito final de desarrollar un robot y la ausencia de negociación con el equipo de investigación que se encuentra con la mano ya lista, no podemos dejar de considerar su dimensión política. Se trata de un acto de resistencia, una desviación consciente y buscada de los objetivos marcados para el grupo clase.

La respuesta política a la recalcitrancia estaría en la línea de algunas propuestas actuales para el diseño. Pedersen (2016), por ejemplo, sostiene que una de las consecuencias del énfasis de los diseños basados en la participación es una concepción del diseño como práctica política, lo cual supone un importante correctivo a las comprensiones de aquel como algo que tiene que ver con la estética y la funcionalidad. En una línea de pensamiento similar, Bjögvinsson, Ehn, y Hillgren (2010), retoman la idea de Mouffe acerca del objetivo de la política democrática, que consistiría según esta autora en empoderar una multiplicidad

de voces en la lucha por la hegemonía para transformar el antagonismo en agonismo y el conflicto entre enemigos en controversias constructivas entre adversarios, para lanzar una propuesta el diseño en términos de espacio agonístico para la transformación social. Según estos autores, el diseño ya no tendría que ver con desarrollar nuevos e innovadores productos, sino con imaginar nuevos entornos de diseño en los que tengan lugar transformaciones sociales y materiales a partir de la apertura de preguntas y posibilidades. En espacios, en definitiva que incorporen el disenso y permitan el surgimiento de alternativas a los planes preconcebidos de los diseñadores:

El desafío realmente exigente es diseñar donde no parece haber consenso, donde no existe una comunidad social. Estas comunidades políticas se caracterizan por la heterogeneidad y la diferencia sin un objeto de diseño compartido. Necesitan plataformas o infraestructuras, espacios públicos "agonísticos", no necesariamente para resolver conflictos, sino para tratar constructivamente los desacuerdos (Björgvinsson et al., 2010: 48)

En este sentido, las prácticas de diseño se enfrentan a la cuestión de la recalcitrancia en sintonía con las respuestas que se han dado desde la reflexión sociológica acerca de la participación ciudadana en la investigación científica; aceptar la recalcitrancia, asumirla como parte indisociable de todo proceso participativo e, incluso, incentivarla siempre que sea posible, pues supone la expresión de personas que se comportan autónomamente.

Para mí, el reto de nuestra investigación futura es, en particular, analizar las condiciones o los entramados experimentales (para continuar con la analogía con la sociología de la ciencia y la tecnología) que permiten cultivar la recalcitrancia de cada individuo, es decir, la capacidad de cada uno de decir cosas inesperadas, de objetar, de proponer formas de convivencia, de llegar a acuerdos, o incluso de desarrollar nuevas cualidades y, por lo tanto, de ser autónomo (Winance, 2016: 109).

6.4. El papel del investigador

Una primera evidencia que se desprende del análisis de nuestra experiencia de diseño es el requerimiento con el que nos encontramos de actuar, a la vez, como investigadores y como facilitadores del proceso. Conviene tener claro que se trata de dos posiciones bien diferentes que, incluso, pueden resultar antitéticas en determinados momentos, ya que pueden dar lugar a exigencias que pueden ser incompatibles. Así, como facilitadores podemos vernos abocados a intervenir en situaciones que, como investigadores, preferiríamos que siguieran su propio curso para no condicionarlas y poder evaluar adecuadamente su alcance.

Una situación de este tipo se puso de manifiesto cuando los científicos sociales nos percatamos que había una cierta dificultad de relacionamiento entre estudiantes e ingenieros. ¿Cómo se debía proceder? ¿Intentar estrechar la comunicación entre ellos u observar lo que sucedía y ver hasta dónde podría llegar esa situación? La emergencia de esa cuestión y otras similares fueron desvelándose durante la trayectoria del proceso y las respuestas que se articularon en cada momento fueron fruto de reflexiones *ad hoc*, ya fuera en el momento en que algo pasaba y se necesitaba una acción inmediata, ya fuera en reuniones posteriores, en las que había más tiempo para discutir los pormenores.

Se trata, no obstante, de una situación que no es extraña en el contexto del diseño participativo. Como puede comprobarse en la literatura, gran parte de las experiencias de diseño participativo se dan sobre la base de esa doble actividad de facilitar e investigar a la vez. Aún más, para algunos autores esto no sólo no es un problema, sino que es la condición misma del diseño participativo:

El diseño participativo es investigación. Aunque a veces se ha visto como un enfoque de diseño caracterizado por la participación de los usuarios (Johnson 1998), el diseño participativo tiene su propia orientación metodológica, métodos y técnicas altamente articuladas, al igual que la investigación de acción participativa, el enfoque en el que se basa (Spinuzzi, 2005: 163).

Frauenberger et al. (Frauenberger, Good, Fitzpatrick, & Iversen, 2015) (2015), aunque también insisten en esa conexión del diseño participativo con la investigación-acción, señalan también que no debemos olvidar que, aunque se trate en gran medida de investigación, algunas peculiaridades deben ser tenidas

en cuenta, como el hecho de que el rigor y la fiabilidad, conceptos esenciales en la investigación, tienen más que ver con la confiabilidad que con procedimientos basados en la objetividad.

Además, al tratarse de una situación de investigación, las relaciones entre los miembros del equipo de investigación se vuelven también más complejas, puesto que es preciso armonizar culturas epistémicas diferentes. Para los ingenieros la prioridad se decantaba más hacia el lado de la intervención, orientados como estaban a desarrollar un robot que fuera factible, mientras que, entre los científicos sociales, la investigación suponía una prioridad que nos llevaba a centrarnos más en el proceso.

Más allá de ese doble papel que acabamos de comentar, la reflexión acerca de nuestra actuación en el proceso quisiéramos llevarla al plano de las relaciones de poder que son tan relevantes para la investigación como para la intervención. Al fin y al cabo, como señala (Pedersen, 2016), crear las condiciones para un proceso de diseño participativo es una lucha de poder en la que intereses contrapuestos han de ser alineados por el diseñador. Lo mismo que ocurre en una investigación.

Y cuando eso sucede, no cabe pensarse en una situación de imparcialidad o supuesta inocencia. Pedersen (2016) lo deja bien claro en este fragmento que sigue.

Como co-diseñadores debemos, es decir, como diría Haraway (1991), reconocer nuestra propia parcialidad en el proyecto. No hay posiciones inocentes incluso aunque estemos ahí 'para' los demás. Si reconocemos que el codiseño es polémico -otra vez no necesariamente en un sentido ideológico, sino más bien en un sentido mundano y práctico-, ¿cómo podemos participar en estas controversias abiertamente como disciplina, y no sólo en las sombras de cada proyecto en particular? Latour sugiere -con la inspiración de Stengers (2011)- que deberíamos mirar a la figura del diplomático si queremos negociar un acuerdo pacífico entre los demás: Como dice Latour (2002) sobre el diplomático: 'Los diplomáticos saben que no existe ningún árbitro superior, ningún árbitro capaz de declarar que la otra parte es simplemente irracional y debe ser

disciplinado. Si hay que encontrar una solución, está ahí, entre ellos, con ellos aquí y ahora' (Pedersen, 2016: 181).

La propuesta de la figura del diplomático para repensar nuestro papel en el proceso nos parece muy interesante. Por un lado, es un término que reconoce la naturaleza política de todo proceso de diseño. La diplomacia es un ejercicio, antes que nada, político que no tendría sentido si tomáramos a los participantes como si de ciudadanos desnudos de intereses se tratara o a los expertos como poseedores únicos de un tipo de saber que es el que verdaderamente cuenta. Por otro lado, al hacer uso de este término se asume como premisa la consustancialidad de la polémica, el disenso y, por tanto, la necesidad de un trabajo de mediación en todo proceso de diseño. Pero, también, la necesidad de ciertas prácticas de cuidado para evitar que la voz de los más débiles quede silenciada. De esa manera, se va más lejos de la tradicional aspiración del diseño participativo de dar voz a aquellos que se considera destinatarios del producto a diseñar. Se trata de formular una precaución más ambiciosa aún. Se trata, como diría Stengers (2005), de evitar que se silencie a aquellos cuya práctica, cuyo modo de existencia y cuya identidad podría estar amenazada por la decisión que se tomará, más allá de que sean o no usuarios.

7. Conclusiones

Una de las primeras evidencias que se desprenden de esta tesis tiene que ver con la dificultad asociada a la definición del término participación, debido a las diversas formas que esta puede tomar dependiendo del marco conceptual que tomemos para ello.

En nuestro caso, debido a las motivaciones que guían este trabajo que tienen que ver con el desarrollo de un robot social de cuidado, hemos recurrido a tres campos del saber – la psicología social, los estudios de la ciencia y la tecnología y el diseño- que nos han permitido extraer algunas enseñanzas básicas.

Una primera consideración tiene que ver con los efectos de la participación. En este sentido, se ha resaltado el papel de la participación en los procesos de empoderamiento de la ciudadanía. A partir de una definición de empoderamiento como un proceso por el cual las personas y las comunidades toman el control

sobre sus asuntos, hemos podido ver que la Psicología Social resulta especialmente útil en esta tarea -particularmente en su versión crítica. La insistencia de esta en hacer evidente la agenda política que guía las prácticas de intervención ha sido un referente para la parte empírica de la tesis que quiere alinearse con esta corriente de pensamiento y subrayar las vinculaciones entre conocimiento y política. Además, la Psicología Social nos ha permitido dar sentido al mecanismo de la participación, asumiendo que el acto de investigar también es una forma de transformación de todos aquellos que están involucrados en ello, sea el investigador, los participantes o el contexto. Dar voz al participante supone favorecer la expresión de una posición política, además de propiciar estudios más complejos.

Esta aproximación psicosocial, por otra parte, nos ha llevado a considerar una metodología de investigación basada en la participación: la investigación acción participativa, que, una vez se aplica al ámbito del diseño, toma el nombre de diseño participativo.

La apuesta por esta forma participativa de investigación ha sido una toma de partido clara y decidida por una aproximación a la producción de conocimiento basada en principios democráticos e inclusivos y que contemple como objetivo el cambio social. En este sentido, esta toma de partido significa también una respuesta a uno de los problemas generados por la sociedad del conocimiento y que los estudios de la ciencia y la tecnología nos han ayudado a identificar. Me refiero a la expertización de los debates públicos y el consiguiente alejamiento de la población de los mismos, al no sentirse cualificada para tomar parte en ellos. Tal proceso, tal y como se ha argumentado, abre la puerta a la posibilidad de que la toma de decisiones deje de ser un asunto público, para pasar a ser un ejercicio cuasi privado del que sólo algunos, los supuestamente más preparados, pueden participar.

Así pues, esta tesis incluye, en cierto modo, un experimento de democratización de la ciencia y la tecnología, a través de la conexión de las prácticas de investigación y desarrollo tecnocientífico con los valores e ideales democráticos de opinión inclusiva y transparencia, asumiendo que no se trata sólo de dar voz a un público abstracto e indeterminado, sino de promover una interacción

significativa entre quienes que producen conocimientos y tecnología con aquellas personas serán las destinatarias de sus producciones.

Obviamente, esta apuesta no supone un cheque en blanco a cualquier modalidad participativa. Es por ello que he querido también dejar claros algunos de los problemas asociados con las dinámicas participativas en ciencia y tecnología, algunos de los cuales no son ajenos a la experiencia vinculada a esta tesis.

Otra evidencia que creo haber constatado tiene que ver con la importancia que toman las relaciones entre expertos y legos una vez se ponen en marcha procesos participativos que implican cuestiones de carácter tecnocientífico. Ha quedado claro que abrir la ciencia y la tecnología a la ciudadanía implica, necesariamente, asumir que personas que no disponen de un conocimiento experto deberán relacionarse con aquellas que sí lo tienen. Y hemos mostrado desde la teoría, pero también desde la práctica, algunos de los problemas que esa relación comporta.

En este sentido, la inmersión realizada en las diferentes teorías ligadas al campo del diseño me ha permitido situar en la definición del participante algunas de las claves para comprender esos problemas. Se ha podido ver que el campo del diseño, en contraste con el de los estudios de la ciencia y la tecnología, ha llevado a cabo una reflexión más intensa acerca de la importancia de definir quién participa y en qué condiciones.

En ese contexto, plantearse la participación de niños y niñas en un proceso de diseño de algo tan tecnológicamente sofisticado como un robot aparece como un reto insoslayable. De alguna manera, la irrenunciable premisa del diseño participativo de dar voz a aquellas personas que son destinatarias de aquello que hay que diseñar no dejaba lugar a dudas al respecto, a pesar de que, como se ha explicado son pocas las experiencias que involucran a niños y niñas en procesos de diseño de tecnologías y aún menos de diseño de robots.

Una vez más, he subrayado el carácter político de involucrar a niños y niñas, una parte de la población que no suele ser consultada respecto a los asuntos que les conciernen. Involucrar a la población infantil en un proceso de diseño es, además

de la mejor manera de obtener un conocimiento particular, una afirmación de sus derechos.

Ha sido, precisamente, el hecho de haber dado un lugar prominente en mi planteamiento a las cuestiones referentes a la democracia y a la participación lo que me ha llevado a tomar como marco teórico de referencia la Teoría del Actor-Red. Efectivamente, ninguna aproximación teórica expresa como esta la confluencia que se produce entre los estudios de la ciencia y la tecnología y el diseño a partir de un interés compartido en estas cuestiones que acabo de mencionar.

La teoría del Actor-Red ha sido especialmente útil en el desarrollo empírico debido a algunas de sus virtudes, entre las que destaca, sin duda, su mirada simétrica a la realidad que previene a quien la usa de priorizar entre actores humanos y actores no-humanos cuando se trata de explicar el curso que toman los acontecimientos al estudiar un fenómeno determinado.

Esta mirada simétrica es la que ha me ha llevado a asumir la reconceptualización de muchas categorías como diseñador, participante u objeto de diseño, que en visiones más tradicionales del diseño aparecían como esencializadas. Como consecuencia de ello, me he aproximado a los procesos de diseño en términos de producción de ensamblajes, entramados sociotécnicos cuya principal característica es su cambio continuo, su fluir sin cesar.

Entramados, por otra parte, que reúnen entidades heterogéneas alrededor de lo que está en disputa. Esta visión permite, pues, colocar el disenso en el centro del proceso de diseño, lo que aleja esta perspectiva de la idea más convencional de las propuestas participativas en las que el objeto diseñado aparece como expresión de un cierto consenso acerca de la mejor solución para un problema dado, a la vez que permite hibridar la reflexión acerca del diseño con producciones conceptuales del pensamiento político como la obra de Rancière que ha resultado especialmente inspiradora en determinados momentos de la tesis.

Una vez se sigue la vereda desesencializadora, la idea de participación misma pierde su carácter definido, apriorístico, y pasa a ser, básicamente, un logro de

una red heterogénea de elementos que puede tomar diferentes formas de acuerdo a las posibles diferencias en su composición y a las singulares maneras en las que pueden entrar en relación esos componentes.

Creo que una de las aportaciones de esta tesis tiene que ver, precisamente, con proporcionar algunas claves que permitan ver toda esa variabilidad de expresiones participativas en el mundo del diseño de manera ordenada y con sentido. La clarificación terminológica ha sido uno de los objetivos principales del estudio bibliométrico. Gracias a este, se ha mostrado que, si bien la terminología puede parecer confusa en muchos momentos, hay ciertos patrones de uso de los conceptos que resumo a continuación.

1. Dependiendo del país de origen de los autores, las publicaciones muestran ciertas preferencias por uno u otro término. En los países nórdicos se publica más sobre diseño participativo por razones de tradición, mientras que en los países asiáticos las publicaciones sobre esta corriente son casi marginales. En general, sin embargo, si exceptuamos el caso escandinavo, la noción de co-diseño es, de largo, la más utilizada.

2. Las áreas de conocimiento también parecen afectar el uso de la terminología analizada. Así, se ha comprobado la prevalencia del co-diseño dentro de las categorías relacionadas con el desarrollo tecnológico de hardware y software, mientras que, en el caso del diseño participativo, si bien los primeros puestos están ocupados por las disciplinas clásicas de la tecnología, presenta una tendencia a ser utilizado en el campo de la salud.

3. Si atendemos a las temáticas con que se relacionan, también se pueden discriminar ciertos patrones de uso. El diseño participativo, por ejemplo, se vincula a temas relacionados con los debates políticos, como por ejemplo el tipo de población involucrada en la investigación. En cambio, en el caso del co-diseño, se observa la fuerte presencia del desarrollo de nuevas tecnologías relacionadas con el hardware y el software,

predominando la presencia de términos técnicos. El design thinking, por su parte, se relaciona con conocimiento, educación, creatividad y *management*.

De todas formas, también ha quedado claro, a partir de las entrevistas realizadas, que, al menos en lo que se refiere al estado español, hay, a menudo, una práctica de evitación de las etiquetas para definir las experiencias participativas de diseño que se llevan a cabo.

Aún y siendo un concepto difuso, las personas entrevistadas valoran positivamente la participación, especialmente en tanto y en cuanto posicionamiento político de su práctica de diseño. Quizás es por ello, también, que se subraya que el objetivo de estos procesos participativos en el ámbito del diseño no es tanto la creación de consenso como hacer posible que todas las posturas tengan la oportunidad de hacerse oír.

Y, ya situados en esa perspectiva favorable a promover algún tipo de participación en los procesos de diseño, también se señala, de manera recurrente, las dificultades que entraña su puesta en funcionamiento. Dificultades que van desde la poca tradición disponible en el estado para disponer de modelos válidos en los que inspirarse hasta el coste económico de los mismos, lo cual es ciertamente relevante, dada la presión del mercado, que suele ser el destinatario final de los productos diseñados.

Es en este contexto que hay que entender la experiencia de diseño que se llevó a cabo para desarrollar robots sociales de cuidado para niños hospitalizados y algunas de las conclusiones a las que dio lugar y que detallaré a continuación.

En primer lugar, de nuestra experiencia participativa se desprende que las distintas formas de participación alcanzan sus diferentes matices a partir de la configuración de los actantes que están involucrados, así como de las diferentes formas en las que entran en relación. Tal y como ha quedado expresado en la discusión, y este es un punto fuerte de las conclusiones, la participación es un fenómeno emergente de entramados sociomateriales particulares. Resulta, por

tanto, determinante todo el trabajo de composición y de estabilización que debe llevarse a cabo para que el ensamblaje culmine con éxito su propósito.

Dicho en otras palabras, esta tesis supone una contribución más a una mirada hacia la participación no como algo dado, que tendría una forma privilegiada de darse y a la que los procesos participativos deberían tender, sino como un producto precario, necesitado de un trabajo continuo para que se materialice en una diversidad de formas posibles.

En segundo lugar, nuestra experiencia permite también poner de manifiesto la importancia del espacio donde se lleva a cabo la participación. De entrada, no es lo mismo el taller de los ingenieros que un espacio propio de los niños y niñas como es la escuela. Sacar el diseño de sus “espacios naturales” es, ciertamente, una corriente en boga que busca una democratización del diseño. Ahora bien, eso no significa, necesariamente, que el lugar alternativo sea un espacio neutro que no esté atravesado de relaciones de poder. La escuela, particularmente, mostró ser un espacio atravesado de claras relaciones de poder de las que era difícil sustraerse. La escuela, al fin y al cabo, es un entorno en el que el control de la clase se plantea como cuestión de fondo que interfiere en procesos para los que la espontaneidad, la libertad de acción o las conductas creativas son requeridas.

Por otra parte, respecto a la elección de la escuela, se ha hecho patente el peso que tiene en este tipo de procesos la cuestión económica. Los medios económicos disponibles es un condicionante que, en nuestro caso, requería de la colaboración de una escuela que ya contara con ellos. Se concluye, por tanto, que el acceso a cierto tipo de experiencias participativas no se da de manera equitativa y existen barreras económicas que pueden ser insalvables para sectores amplios de la población.

En tercer lugar, se ha mostrado que atender al papel de los elementos materiales del proceso de diseño va más allá de un mero ejercicio retórico y que, ciertamente, aquellos han condicionado ciertas dinámicas y resultados de nuestra experiencia. El papel le pide y/o le ofrece a los niños y niñas cosas bien

diferentes que la plastilina. Cada material crea las condiciones de posibilidad para ciertas traducciones, a la vez que hace impracticables otras.

En cuarto lugar, se ha mostrado también la necesidad de atender a las relaciones entre expertos y legos como algo complejo que toma un cariz especialmente interesante cuando estos últimos son niños. A las dificultades de comunicación habituales entre estos dos colectivos se unen las propias de la interacción entre adultos e infantes. Sin embargo, la experiencia también permite concluir, que, pese a todas esas dificultades, el acceso a la visión infantil expresada en sus propios términos y según sus propios intereses es absolutamente necesaria si se quiere evitar una imagen estereotipada y alejada de la realidad de sus percepciones. Efectivamente, involucrar a niños y niñas en un proceso participativo permite obtener indicaciones y puntos de vista que de otra manera quedarían desatendidos.

En quinto lugar, se ha mostrado también que las experiencias multidisciplinares en que suelen consistir los procesos de diseño participativo han de asumir la necesidad de encontrar fórmulas de relación entre expertos que contemplen la convivencia de culturas epistémicas diferentes. Ello requiere el desarrollo de un lenguaje común que se base en expectativas y necesidades compartidas que permita dialogar y trazar un plan de trabajo para todo el proceso participativo, así como un trabajo continuo de supervisión y seguimiento que permita rebajar las tensiones que vayan surgiendo.

En sexto lugar, se ha constatado también que todo proceso de investigación, todo proceso de diseño, genera la necesidad de llevar a cabo una reflexión sobre las implicaciones éticas de las diferentes decisiones que van tomando. Y esa reflexión tiene, en el caso de los diseños participativos una doble vertiente. Por un lado, está la repercusión que tiene el producto desarrollado en el público que va a recibirlo. En el caso de los robots ya hemos señalado cuestiones que tienen que ver con la privacidad o el género, en la línea de asumir que los dispositivos tecnológicos suponen una forma de materialización de la moral. Por otro lado, el hecho de involucrar a otras personas en un proceso que les es, en principio, ajeno, supone la necesidad de preguntarse por la ética de la relación con estas.

Y en la tesis se ha defendido el cuidado como una práctica en la que los diseñadores deben estar comprometidos.

En séptimo lugar, ha resultado muy útil y conveniente para dar sentido al análisis de la experiencia hablar de infraestructuración para referirse a todas aquellas prácticas que permiten ensamblar un conjunto de elementos heterogéneos que no se alinean espontáneamente en condiciones normales. En ese sentido, la práctica de diseñar así concebida pone de manifiesto la cantidad de elementos que bien alineados pasan desapercibidos, pero que al producirse un mal funcionamiento parecen multiplicarse por momentos.

En octavo lugar, se ha podido ver a lo largo de toda la tesis el carácter eminentemente político de las prácticas de diseño. Se ha podido constatar que atender a su dimensión política es una necesidad ineludible si se pretende llevar a cabo un análisis profundo de lo que es un proceso de diseño. Ya he mencionado en estas mismas conclusiones la cuestión de las relaciones de poder como asunto que atraviesa todo proceso de diseño. Pero quisiera ahondar aquí un poco más en la cuestión a través de las aportaciones de Rancière. Creo que es absolutamente relevante señalar que la gestión de las resistencias de los participantes, lo que he llamado recalcitrancia, es el mejor indicador de la dimensión política del diseño. Coincido con Rancière que la respuesta a la recalcitrancia puede ser policial o política. La primera supone una negación de la segunda e implica no atender a la demanda, explícita o implícita, que los participantes lanzan a los diseñadores. La segunda, la respuesta política, exige tiempo, dedicación, desviarse del programa de acción diseñado, ralentizar el proceso e incorporar el disenso entre los elementos que deben ser gestionados. Implica, también propiciar la emergencia de discursos potencialmente amenazadores para el éxito del proyecto; supone, en definitiva, mostrar si existe una verdadera inquietud democrática que anima el proyecto.

Así entendido, el diseño, como ha quedado argumentado en la discusión se abre a una nueva perspectiva conceptual que lo alejaría de la tradicional visión del mismo que tiene que ver con desarrollar nuevos e innovadores productos, y lo asimilaría a imaginar nuevos entornos en los que tengan lugar transformaciones sociales y materiales a partir de la apertura de preguntas y posibilidades.

Finalmente, y en noveno lugar, también se ha puesto en evidencia la tensión que la práctica del diseño genera cuando se lleva a cabo en un contexto de investigación. He mostrado que investigar y diseñar son dos actividades emparentadas, pero, a la vez, bien diferentes que pueden resultar antitéticas en determinados momentos. Asumiendo que todo proceso de diseño participativo implica la gestión del disenso antes que su eliminación, he defendido tomar la figura del diplomático como metáfora inspiradora para delimitar la función que el investigador/diseñador debe llevar a cabo en aquel.

Para acabar, quisiera hacer una última reflexión. Determinar qué aspectos pueden facilitar u obstaculizar el surgimiento de una participación que considere el empoderamiento como un requisito básico fue uno de los propósitos de esta tesis. Durante el texto traté de explicar cómo estos aspectos podrían tener repercusiones en el proceso, pero también de dejar claro al lector que no es una receta estática, en la que se ponen ciertos ingredientes y siempre se obtiene el mismo resultado. Esta condición es importante para que no se creen expectativas más allá de las que podríamos, y sobre todo creíamos, que podríamos aportar. Sin embargo, aunque se supone que una relativización es una característica necesaria para llevar a cabo un trabajo de esta magnitud, es importante señalar aquellos puntos que más nos han marcado y que creemos que juegan un papel decisivo en los procesos participativos en general.

El primer punto a destacar es la constante lucha por espacios de discurso que se consideran políticos, desde una perspectiva ranceriana, es decir, la posibilidad real de escuchar los ruidos que forman parte del proceso y validarlos como un elemento que se suma al conjunto de discursos que forman parte de este campo discursivo. Las razones que llevan a esta dificultad de asumir la posición del otro como válida y susceptible de ser discutida dentro de los mismos parámetros de validez que las ideas dominantes pueden ser analizadas y concebidas desde diferentes puntos de vista académicos y personales. En este sentido, he asumido que un elemento que funciona como argumento principal para seguir o no propuestas contrarias al eje discursivo dominante es lo que se denomina en términos generales el "mercado". La presencia de esto se puede ver en casi todos los puntos del proyecto, desde su construcción hasta el

resultado final, ya que, por supuesto, gran parte de los recursos que se destinan a la investigación tienen interés en que sea posible hacer de esta inversión inicial algo que genere dividendos posteriores. La búsqueda de dividendos puede tener características diferentes a la financiera, dependiendo de la etapa que se analice, pero tiene en común la idea de ser competitivo para el mantenimiento en un mercado competitivo. La escuela, y a su vez los estudiantes, pueden ser guiados por una formación que considera la competitividad y el espíritu emprendedor como una característica fundamental. Académicos para desarrollar trabajos que entran dentro de una cierta área que es la más prometedora en su campo de estudio. Empresas para producir productos que sean integrales y exitosos en el mercado.

Como dijo un entrevistado al tratar temas como el diseño participativo, no hablamos de una metodología, sino de las maneras de ver el mundo. La creación de un espacio democrático lleva tiempo y es, sin duda un reto, pero a la larga la expansión de estos procesos de ciudadanía puede ser nuestra mejor decisión como sociedad.

8. Referencias

- Agre, P. E. (1994). From high tech to human tech: Empowerment, measurement, and social studies of computing. *Computer Supported Cooperative Work*, 3(2), 167–195. <http://doi.org/10.1007/BF00773446>
- Akrich, M., & Latour, B. (1992). A summary of a convenient vocabulary for the semiotics of human and nonhuman assemblies. In W. Bijker & J. Law (Eds.), *Shaping technology, building society: studies in sociotechnical change*. (pp. 259–264). Cambridge: MIT Press.
- Alaiad, A., & Zhou, L. (2014). The determinants of home healthcare robots adoption:

- An empirical investigation. *International Journal of Medical Informatics*, 83(11), 825–840. <http://doi.org/10.1016/j.ijmedinf.2014.07.003>
- Andersen, L. B., Danholt, P., Halskov, K., Hansen, N. B., & Lauritsen, P. (2015). Participation as a matter of concern in participatory design. *CoDesign*, 11(3–4), 250–261. <http://doi.org/10.1080/15710882.2015.1081246>
- Angulo Bahón, C., Garriga Berga, C., Luaces, C., Perez Payarols, J., Albo Canals, J., & Diaz Boladeras, M. (2012). Pain and anxiety treatment based on social robot interaction with children to improve patient experience. Ongoing research. *Sistemas Cualitativos y Sus Aplicaciones En Diagnosis, Robótica e Inteligencia Ambiental*, 4(c), 25–31. Retrieved from <http://hdl.handle.net/2117/18359>
- Asaro, P. M. (2000). Transforming society by transforming technology: The science and politics of participatory design. *Accounting, Management and Information Technologies*, 10(4), 257–290. [http://doi.org/10.1016/S0959-8022\(00\)00004-7](http://doi.org/10.1016/S0959-8022(00)00004-7)
- Atkinson, R., & Flint, F. (2001). Accessing Hidden and Hard-to-Reach Populations: Snowball Research Strategies. *Social Research Update*, (33), 1–4. <http://doi.org/10.1007/978-1-349-13387-1>
- Bannom, L., & Ehn, P. (2013). Design: Design Matters in Participatory Design. In J. Simonsen & T. Robertsen (Eds.), *International Handbook of Participatory Design* (pp. 37–63). New York: Routledge.
- Bartneck, C., & Forlizzi, J. (2004). A Design-Centred Framework for Social Human-Robot Interaction. In *Proceedings of the 2004 IEEE International Workshop on Robot and Human Interactive Communication* (Vol. 21, pp. 591–594).
- Beauchamp, Tom L. Childress, J. F. (2012). *Principles of Biomedical Ethics* (17th ed.). Oxford: Oxford University Press.
- Beedholm, K., Frederiksen, K., Frederiksen, A. M. S., & Lomborg, K. (2015). Attitudes to a robot bathtub in Danish elder care: A hermeneutic interview study. *Nursing and Health Sciences*, 17(3), 280–286. <http://doi.org/10.1111/nhs.12184>
- Bennet, C. ., Anderson, L. ., Cooper, S., Hassol, L., Klein, D. C., & Roseblum, G. (1966). *Community psychology: A report of the Boston Conference on the Education of Psychologists for Community Mental Health*. Boston: Boston University.
- Binder, T., Michelis, G. D., Ehn, P., Jacucci, G., Linde, P., & Wagner, I. (2011). *Design Things*. Cambridge, MA: MIT Press.
- Bjerknes, G., Ehn, P., & Kyng, M. (1987). *Computers and Democracy - a Scandinavian Challenge*. Hants: Alvebury.
- Björgvinsson, E., Ehn, P., & Hillgren, P. (2010). Participatory design and “democratizing innovation.” In *Proceedings of the 11th Biennial Participatory Design Conference on - PDC '10* (p. 41). New York, New York, USA: ACM Press. <http://doi.org/10.1145/1900441.1900448>
- Björgvinsson, E., Ehn, P., & Hillgren, P. A. (2012). Agonistic participatory design: Working with marginalised social movements. *CoDesign*, 8(2–3), 127–144. <http://doi.org/10.1080/15710882.2012.672577>
- Block, A. E., & Kuchenbecker, K. J. (2018). Emotionally Supporting Humans Through Robot Hugs. *Companion of the 2018 ACM/IEEE International Conference on Human-Robot Interaction - HRI '18*, 293–294. <http://doi.org/10.1145/3173386.3176905>
- Bloor, D. (1991). *Knowledge and Social Imagery* (2nd ed.). Chicago: University of Chicago Press.
- Bok, S. (1995). *Common values*. Columbia: University of Missouri Press.
- Boman, I. L., & Bartfai, A. (2015). The first step in using a robot in brain injury

- rehabilitation: Patients' and health-care professionals' perspective. *Disability and Rehabilitation: Assistive Technology*, 10(5), 365–370.
<http://doi.org/10.3109/17483107.2014.913712>
- Borry, P., Schotsmans, P., & Dierickx, K. (2004). Empirical ethics : A challenge to bioethics. *Medicine, Health Care and Philosophy*, 7, 1–3.
- Bratteteig, T., Bødker, K., Dittrich, Y., Mogensen, V., & Simonsen, J. (2013). Methods: organising principles and general guidelines for Participatory Design projects. In J. Simonsen & T. Robertson (Eds.), *Handbook of Participatory Design* (pp. 117–144). London: Routledge.
- Breazeal, C. (2011). Social robots for health applications. *2011 Annual International Conference of the IEEE Engineering in Medicine and Biology Society*, 5368–5371.
<http://doi.org/10.1109/IEMBS.2011.6091328>
- Brown, M. (2009). *Science in democracy. Expertise, institutions, and representation*. London: MIT Press.
- Brown, S. D., Middleton, D., & Lightfoot, G. (2001). Performing the past in electronic archives: Interdependencies in the discursive and non-discursive ordering of institutional rememberings. *Culture and Psychology*, 7(2), 123–144.
<http://doi.org/10.1177/1354067X0172001>
- Brown, T. M., & Rodriguez, L. F. (2009). *Youth in participatory action research*. San Francisco: Jossey-Bass.
- Bryman, a. (2006). Integrating quantitative and qualitative research: how is it done? *Qualitative Research*, 6(1), 97–113. <http://doi.org/10.1177/1468794106058877>
- Burton, M., Boyle, S., Harris, C., & Kagan, C. (2007). International community psychology: History and theories. In S. Reich, M. Riemer, I. Prilleltensky, & M. Montero (Eds.), *International community psychology: History and theories* (pp. 219–237). New York: Springer.
- Callén, B., Domènech, M., López, D., & Tirado, F. (2009). Telecare research: (Cosmo)politicizing methodology. *ALTER - European Journal of Disability Research / Revue Européenne de Recherche Sur Le Handicap*, 3(2), 110–122.
<http://doi.org/10.1016/j.alter.2009.02.001>
- Callon, M. (1984). Some Elements of a Sociology of Translation: Domestication of the Scallops and the Fishermen of St Brieuc Bay. *The Sociological Review*, 32(1_suppl), 196–233. <http://doi.org/10.1111/j.1467-954X.1984.tb00113.x>
- Callon, M. (1988). *La science et ses réseaux. Genès et circulation des faits scientifiques*. Paris: La Découverte.
- Callon, M. (1992). El proceso de construcción de la sociedad. El estudio de la tecnología como herramienta para el análisis sociológico. In M. Domènech & F. J. Tirado (Eds.), *Sociología simétrica. Ensayos sobre ciencia, tecnología y sociedad* (pp. 143–170). Barcelona: Gedisa.
- Callon, M. (1999). Actor-Network Theory—The Market Test. *The Sociological Review*, 47(1_suppl), 181–195. <http://doi.org/10.1111/j.1467-954X.1999.tb03488.x>
- Callon, M., Courtial, J. P., Turner, W. A., & Bauin, S. (1983). From translations to problematic networks: An introduction to co-word analysis. *Social Science Information*, 22(2), 191–235. <http://doi.org/10.1177/053901883022002003>
- Callon, M., Lascoumbes, P., & Barthes, Y. (2009). *Acting in an Uncertain World: essays on technical democracy*.
- Callon, M., Law, J., & Rip, A. (1986). Qualitative Scientometrics. In *Mapping the Dynamics of Science and Technology* (pp. 103–123). London: Palgrave Macmillan UK. http://doi.org/10.1007/978-1-349-07408-2_7
- Callon, M., & Rabeharisoa, V. (2004). Gino's lesson on humanity: Genetics, mutual,

- entanglements and the sociologist's role. *Economy and Society*, 33(1), 1–27.
<http://doi.org/10.1080/0308514042000176711>
- Carmel, E., Whitaker, R. D., & George, J. F. (1993). PD and joint application design: a transatlantic comparison. *Communications of the ACM*, 36(6), 40–48.
<http://doi.org/10.1145/153571.163265>
- Carpenter, J., Davis, J. M., Erwin-Stewart, N., Lee, T. R., Bransford, J. D., & Vye, N. (2009). Gender representation and humanoid robots designed for domestic use. *International Journal of Social Robotics*, 1(3), 261–265.
<http://doi.org/10.1007/s12369-009-0016-4>
- Carroll, J. M., & Rosson, M. B. (2007). Participatory design in community informatics. *Design Studies*, 28(3), 243–261. <http://doi.org/10.1016/j.destud.2007.02.007>
- Cech, E. A. (2014). Culture of Disengagement in Engineering Education? *Science Technology and Human Values*, 39(1), 42–72.
<http://doi.org/10.1177/0162243913504305>
- Cetina, K. K. (2007). Culture in Global Knowledge Societies: Knowledge Cultures and Epistemic Cultures. *The Blackwell Companion to the Sociology of Culture*, 32(4), 65–79. <http://doi.org/10.1002/9780470996744.ch5>
- Collins, H., & Evans, R. (2002). The third wave of science studies: Studies of expertise and experience= Le troisième courant des études scientifiques: étude de l'expertise et de l'expérience. *Social Studies of Science*, 32(2), 235–296. Retrieved from <papers://ae9efe10-1064-4120-9e4c-b117896e40ff/Paper/p501>
- Collins, H., Weinel, M., & Evans, R. (2010). The politics and policy of the Third Wave: New technologies and society. *Critical Policy Studies*, 4(2), 185–201.
<http://doi.org/10.1080/19460171.2010.490642>
- Corsín Jiménez, A. (2013). Introduction. The prototype: more than many and less than one. *Journal of Cultural Economy*, (February 2015), 10.1080/17530350.2013.858059. <http://doi.org/10.1080/17530350.2013.858059>
- De Langhe, R. (2017). Towards the discovery of scientific revolutions in scientometric data. *Scientometrics*, 110(1), 505–519. <http://doi.org/10.1007/s11192-016-2108-x>
- De Micheli, G., & Gupta, R. K. (2002). Hardware/software co-design. In G. De Micheli, R. Ernst, & W. Wolf (Eds.), *Readings in Hardware/Software Co-design* (pp. 30–44). Norwell: Kluwer Academic Publishers.
- Deleuze, G., & Guattari, F. (1980). *Mil mesetas. Capitalismo y esquizofrenia*. València: Pre-Textos.
- Destephe, M., Brandao, M., Kishi, T., Zecca, M., Hashimoto, K., & Takanishi, A. (2015). Walking in the uncanny valley: Importance of the attractiveness on the acceptance of a robot as a working partner. *Frontiers in Psychology*, 6(FEB), 1–11.
<http://doi.org/10.3389/fpsyg.2015.00204>
- Devon, R., & Van de Poel, I. (2004). Design Ethics : The Social Ethics Paradigm *. *Int. J. Engng Ed.*, 20(3), 461–469.
- Di Salvo, C., Clement, A., & Pipek, V. (2013). Participatory Design For, With, and By Communities. In J. Simonsen & T. Robertson (Eds.), *Handbook of Participatory Design* (pp. 182–209). London: Routledge.
- Domènech, M., & Ibáñez, T. (1998). Psicología social como crítica. *Anthropos*, (177).
- Domènech, M., & Tirado, F. J. (1998). Sociología simétrica. Ensayos sobre ciencia, tecnología y sociedad. Barcelona: Gedisa.
- Domènech, M., & Tirado, F. J. (2009). El problema de la materialidad en los estudios de la ciencia y la tecnología. In G. Gatti, I. Martínez de Albéniz, & B. Tejerina (Eds.), *Tecnología, cultura experta e identidad en la sociedad del conocimiento* (pp. 25–51). Bilbao: Universidad del País Vasco. Retrieved from

- <http://dialnet.unirioja.es/servlet/libro?codigo=400043>
- Donetto, S., Tsianakas, V., & Robert, G. (2014). Using Experience-based Co-design (EBCD) to improve the quality of healthcare: mapping where we are now and establishing future directions. *London: National Nursing ...*, (July 2015). Retrieved from <http://79.125.112.176/nursing/research/nrru/publications/Reports/EBCD-Where-are-we-now-Report.pdf>
- Dorst, K. (2011). The core of “design thinking” and its application. *Design Studies*, 32(6), 521–532. <http://doi.org/10.1016/j.destud.2011.07.006>
- Druin, A. (1996). A place called childhood. *Interactions*, 3(1), 17–22. <http://doi.org/10.1145/223500.223506>
- Druin, A. (1999). Cooperative inquiry: Developing new technologies for children with children. *Human Factors in Computing Systems (CHI)*, 14(99), 592–599. <http://doi.org/10.1145/302979.303166>
- Druin, A. (2002). The role of children in the design of new technology, Behaviour & Information Technology. *Behaviour & Information Technology*, 21(1), 1–25. <http://doi.org/10.1080/01449290110108659>
- Dunn, J. (1995). *Democracy: The Unfinished Journey*. Oxford: Oxford University Press.
- Eck, N. J. Van, & Waltman, L. (2014). Getting started with CitNetExplorer version 1.0.0.
- Eftring, H., & Frennert, S. (2016). Design sozialer Assistenzroboter für ältere Menschen. *Zeitschrift Fur Gerontologie Und Geriatrie*, 49(4), 274–281. <http://doi.org/10.1007/s00391-016-1064-7>
- Ehn, P. (2008). Participation in design things. In *Proceedings of the Tenth Anniversary Conference on Participatory Design 2008* (pp. 92–101). Indiana University Indianapolis.
- Epstein, S. (1996). *Impure Science AIDS, Activism, and the Politics of Knowledge*. Berkeley: University of California Press.
- Eyssel, F., & Hegel, F. (2012). (S)he’s Got the Look: Gender Stereotyping of Robots. *Journal of Applied Social Psychology*, 42(9), 2213–2230. <http://doi.org/10.1111/j.1559-1816.2012.00937.x>
- Fails, J. A. (2012). Methods and Techniques for Involving Children in the Design of New Technology for Children. *Foundations and Trends® in Human–Computer Interaction*, 6(2), 85–166. <http://doi.org/10.1561/1100000018>
- Fazekas, G., Horvath, M., & Toth, A. (2006). A novel robot training system designed to supplement upper limb physiotherapy of patients with spastic hemiparesis. *International Journal of Rehabilitation Research*, 29(3), 251–254. <http://doi.org/10.1097/01.mrr.0000230050.16604.d9>
- Feil-Seifer, B. D., & Matari, M. J. (2011). Socially Assistive Robotics. Ethical Issues Related to Technology. *Robotics Automation Magazine*, 18(1), 24–31. <http://doi.org/10.1109/MRA.2010.940150>
- Fisher, B., & Tronto, J. C. (1990). Toward a Feminist Theory of Caring. In M. Abel, E. Nelson (Ed.), *Circles of Care* (pp. 36–54). Albany: SUNY Press.
- Fleck, R. K., & Hanssen, F. A. (2006). The Origins of Democracy: A Model with Application to Ancient Greece. *The Journal of Law and Economics*, 49(1), 115–146. <http://doi.org/10.1086/501088>
- Flick, U. (2009). *Introdução à pesquisa qualitativa*. Porto Alegre: Artmed.
- Foth, M., & Axup, J. (2006). Participatory {Design} and {Action} {Research}: {Identical} {Twins} or {Synergetic} {Pair}? *Creative {Industries} {Faculty}*, 2, 93–96. Retrieved from <http://eprints.qut.edu.au/4347/>

- Fox, D., Prilleltensky, I., & Austin, S. (2009). *Critical Psychology: an introduction* (2nd ed.). London: Sage.
- Frauenberger, C., Good, J., Alcorn, A., & Pain, H. (2013). Conversing through and about technologies: Design critique as an opportunity to engage children with autism and broaden research(er) perspectives. *International Journal of Child-Computer Interaction*, *1*(2), 38–49. <http://doi.org/10.1016/j.ijcci.2013.02.001>
- Frauenberger, C., Good, J., Fitzpatrick, G., & Iversen, O. S. (2015). In pursuit of rigour and accountability in participatory design. *International Journal of Human Computer Studies*, *74*, 93–106. <http://doi.org/10.1016/j.ijhcs.2014.09.004>
- Freire, P. (2001). *Pedagogia do Oprimido* (17th ed.). Rio de Janeiro: Paz e Terra.
- Freitas, M. F. Q. (2000). Voices from the south: the construction of Brazilian community social psychology. *Journal of Community & Applied Social Psychology*, *10*(4), 315–326. [http://doi.org/10.1002/1099-1298\(200007/08\)10:4<315::AID-CASP586>3.0.CO;2-L](http://doi.org/10.1002/1099-1298(200007/08)10:4<315::AID-CASP586>3.0.CO;2-L)
- Frey, C. B., & Osborne, M. A. (2017). The future of employment: How susceptible are jobs to computerisation? *Technological Forecasting and Social Change*, *114*, 254–280. <http://doi.org/10.1016/j.techfore.2016.08.019>
- Funtowicz, S., & Ravetz, J. (1993). SCIENCE FOR THE POST-NORMAL AGE. *FUTURES*, 739–735. <http://doi.org/10.1007/s10854-016-5244-4>
- Gácsi, M., Szakadát, S., & Miklósi, A. (2013). Assistance dogs provide a useful behavioral model to enrich communicative skills of assistance robots. *Frontiers in Psychology*, *4*(DEC), 971. <http://doi.org/10.3389/fpsyg.2013.00971>
- Gamecho, B., Silva, H., Guerreiro, J., Gardezabal, L., & Abascal, J. (2015). A Context-Aware Application to Increase Elderly Users Compliance with Physical Rehabilitation Exercises at Home via Animatronic Biofeedback. *Journal of Medical Systems*, *39*(11). <http://doi.org/10.1007/s10916-015-0296-1>
- Garfield, E. (1990). KeyWords Plus - ISI's Breakthrough Retrieval Method. 1. Expanding Your Searching Power on Current-Contents on Diskette. *Current Contents*, *32*, 5–9.
- Gartner, J., & Wagner, I. (1996). Mapping Actors and Agendas: Political Frameworks of Systems Design and Participation. *HUMAN-COMPUTER INTERACTION*, *11*, 187–214.
- Geertz, C. (1978). *A interpretação das culturas*. Rio de Janeiro: Zahar.
- Gerling, K., Hebesberger, D., Dondrup, C., Körtner, T., & Hanheide, M. (2016). Robotereinsatz in der Langzeitpflege: Fallstudie über den Gebrauch eines mobilen Roboters zur Unterstützung von Physiotherapie. *Zeitschrift Fur Gerontologie Und Geriatrie*, *49*(4), 288–297. <http://doi.org/10.1007/s00391-016-1065-6>
- Gilligan, C., Ward, J., Taylor, J. M., & Bardige, B. (1988). *Mapping the moral domain: A contribution of women's thinking to psychological theory and education*. Cambridge, MA: Harvard University Press.
- Golec, M. (2011). 'From the far corners': Telephones, globalization, and the production of locality in the 1920s. In G. Adamson, G. Riello, & S. Teasley (Eds.), *Global Design History* (pp. 85–97). London: Routledge.
- Good, J., & Robertson, J. (2006). CARSS: A Framework for Learner Centred Design with Children. *International Journal of Artificial Intelligence in Education*, *16*(August), 381–413. Retrieved from <http://sro.sussex.ac.uk/17002/>
- Goujon, P., & Bertrand, H. D. (2001). *Technology and Ethics: A European Quest for Responsible Engineering*. Leuven: Peeters Publishers.
- Greenbaum, J. (1993). A design of one's own: Towards participatory design in the United States. In D. Schuler & A. Namioka (Eds.), *Participatory design:*

- Principles and practices* (pp. 27–37). New York: Lawrence Erlbaum.
- Greimas, A. L., & Courtès, J. (1982). *Semiótica. Diccionario razonado de la teoría del lenguaje*. Madrid: Greidos.
- Guest, G., Bunce, A., & Johnson, L. (2006). How Many Interviews Are Enough?: An Experiment with Data Saturation and Variability. *Field Methods*, 18(1), 59–82. <http://doi.org/10.1177/1525822X05279903>
- Gustafsson, C., Svanberg, C., & Müllersdorf, M. (2015). Using a Robotic Cat in Dementia Care: A Pilot Study. *Journal of Gerontological Nursing*, 41(10), 46–56. <http://doi.org/10.3928/00989134-20150806-44>
- Habermas, J. (1997). *Direito e democracia, entre facticidade e validade*. Rio de Janeiro: Tempo Brasileiro.
- Halskov, K., & Hansen, N. B. (2015). The diversity of participatory design research practice at PDC 2002-2012. *International Journal of Human Computer Studies*, 74, 81–92. <http://doi.org/10.1016/j.ijhcs.2014.09.003>
- Hart, R. (1992). *Children's Participation, from Tokenism to Citizenship*. Florence.
- He, Q. (1999). Knowledge Discovery through Co-Word Analysis. *Library Trends*, 48(1), 133–59. <http://doi.org/x>
- Hermans, H. J. M. Kempen, H. J. G. (1993). *The dialogical self: Meaning as movement*. San Diego: Academic Press.
- Hermans, H. J. M. (1999). Sell-Narrative as Meaning Construction : The Dynamics of Sell-lovestigation, 55(10), 1193–1211.
- Hörning, G. (1999). Citizens' panels as a form of deliberative technology assessment. *Science and Public Policy*, 26(5), 351–359. <http://doi.org/10.3152/147154399781782284>
- Hourcade, J. P. (2007). *Interaction Design and Children. Foundations and Trends® in Human-Computer Interaction* (Vol. 1). Now Publishers Inc. <http://doi.org/10.1561/11000000006>
- Howard, Z., & Somerville, M. M. (2014). A comparative study of two design charrettes: Implications for codesign and participatory action research. *CoDesign*, 10(1), 46–62. <http://doi.org/10.1080/15710882.2014.881883>
- Hoyer, W. D., Chandy, R., Dorotic, M., Krafft, M., & Singh, S. S. (2010). Consumer cocreation in new product development. *Journal of Service Research*, 13(3), 283–296. <http://doi.org/10.1177/1094670510375604>
- Ibáñez, T. (1993). La dimensión política de la psicología social. *Revista Latinoamericana de Psicología*, 25(1), 19–34.
- Illich, I., Zola, I. K., Mc Knight, J., Caplan, J., & Shaiken, H. (1977). *Profesiones inhabilitantes* (Vol. 1981). Madrid: Blume.
- Jacquez, F., Vaughn, L. M., & Wagner, E. (2013). Youth as Partners, Participants or Passive Recipients: A Review of Children and Adolescents in Community-Based Participatory Research (CBPR). *American Journal of Community Psychology*, 51(1–2), 176–189. <http://doi.org/10.1007/s10464-012-9533-7>
- Jaraba, B., & Mora, F. (2010). Reconstruyendo el objeto de la crítica : sobre las posibles confluencias entre psicología crítica y estudios sociales de la ciencia y la tecnología. *Revista Colombiana de Psicología*, 19(0121-5469), 225–239.
- Jasanoff, S. (2003). Breaking the Waves in Science Studies: 'The Third Wave of Science Studies '. *Social Studies of Science*, 33(3), 389–400. <http://doi.org/10.1177/03063127030333004>
- Jeffrey, B., & Troman, G. (2004). Time for ethnography. *British Educational Research Journal*, 30(4), 535–548. <http://doi.org/10.1080/0141192042000237220>
- Jenkins, S., & Draper, H. (2015). Care , Monitoring , and Companionship : Views on

- Care Robots from Older People and Their Carers. *International Journal of Social Robotics*, 7(5), 673–683. <http://doi.org/10.1007/s12369-015-0322-y>
- Johnson, D. G., & Wetmore, J. M. (2008). STS and Ethics: Implications for Engineering Ethics. In E. J. Hackett & O. Amsterdamska (Eds.), *The Handbook of Science and Technology Studies* (3rd ed., pp. 567–582). Cambridge, MA: MIT Press.
- Jones, R. A. (2017). What makes a robot ‘social’? *Social Studies of Science*, 47(4), 556–579. <http://doi.org/10.1177/0306312717704722>
- Jones, V. S., & Cohen, R. C. (2008). Two decades of minimally invasive pediatric surgery-taking stock. *Journal of Pediatric Surgery*, 43(9), 1653–1659. <http://doi.org/10.1016/j.jpedsurg.2008.01.006>
- Kaplan, F. (2005). Everyday robotics. In *Proceedings of the 2005 joint conference on Smart objects and ambient intelligence innovative context-aware services: usages and technologies - sOc-EUSAI '05* (p. 59). New York, New York, USA: ACM Press. <http://doi.org/10.1145/1107548.1107570>
- Kelly, J., & Matthews, B. (2014). Displacing use: Exploring alternative relationships in a human-centred design process. *Design Studies*, 35(4), 353–373. <http://doi.org/10.1016/j.destud.2014.02.001>
- Kensing, F., & Blomberg, J. (1998). Participatory design: Issues and concerns. *Computer Supported Cooperative Work (CSCW)*, 7(1993), 167–185. <http://doi.org/10.1023/A:1008689307411>
- Kensing, F., & Greenbaum, J. (2013). Heritage: having a say. In J. Simonsen & T. Robertson (Eds.), *Handbook of Participatory Design* (pp. 21–37). London: Routledge.
- Kessler, M. M. (1963). Bibliographic coupling between scientific papers. *American Documentation*, 14(1), 10–25. <http://doi.org/10.1002/asi.5090140103>
- Khasseh, A. A., Soheili, F., Moghaddam, H. S., & Chelak, A. M. (2017). Intellectual structure of knowledge in iMetrics: A co-word analysis. *Information Processing and Management*, 53(3), 705–720. <http://doi.org/10.1016/j.ipm.2017.02.001>
- Kimbell, L. (2011). Rethinking Design Thinking : Part I Thinking : Part I. *Design and Culture*, 3(3), 129–148.
- Kleinsmann, M., & Valkenburg, R. (2008). Barriers and enablers for creating shared understanding in co-design projects. *Design Studies*, 29(4), 369–386. <http://doi.org/10.1016/j.destud.2008.03.003>
- Kleinsmann, M., Valkenburg, R., & Buijs, J. (2007). Why do(n’t) actors in collaborative design understand each other? An empirical study towards a better understanding of collaborative design. *CoDesign*, 3(1), 59–73. <http://doi.org/10.1080/15710880601170875>
- Koceski, S., & Koceska, N. (2016). Evaluation of an Assistive Telepresence Robot for Elderly Healthcare. *Journal of Medical Systems*, 40(5), 1–7. <http://doi.org/10.1007/s10916-016-0481-x>
- Koh, J.H.L., Chai, C.S., Wong, B., & Hong, H.-Y. (2015). *Design Thinking for Education- Conceptions and Applications in Teaching and Learning*. Springer Singapore.
- Kristoffersson, A., Coradeschi, S., Loutfi, A., & Severinson-Eklundh, K. (2011). An Exploratory Study of Health Professionals’ Attitudes about Robotic Telepresence Technology. *Journal of Technology in Human Services*, 29(4), 263–283. <http://doi.org/10.1080/15228835.2011.639509>
- Kyng, M. (2010). Bridging the Gap Between Politics and Techniques. On the next practices of participatory design. *Scandinavian Journal of Information Systems*, 22(1), 49–68.

- Kyng, M., & Mathiassen, L. (1979). Systems Development and Trade Union Activities. *DAIMI Report Series*, 8(99), 6–12. <http://doi.org/10.7146/dpb.v8i99.6515>
- Langhout, R. D., & Thomas, E. (2010). Imagining participatory action research in collaboration with children: An introduction. *American Journal of Community Psychology*, 46(1), 60–66. <http://doi.org/10.1007/s10464-010-9321-1>
- Latour, B. (1987). *Ciencia en acción* (Vol. 1992). Barcelona: Labor.
- Latour, B. (1990). Technology is Society Made Durable. *The Sociological Review*, 38(1_suppl), 103–131. <http://doi.org/10.1111/j.1467-954X.1990.tb03350.x>
- Latour, B. (1991). *Nunca hemos sido modernos* (Vol. 1993). Madrid: Debate.
- Latour, B. (2000). When Things Strike Back – a Possible Contribution of ‘ Science Studies ’ To the Social Sciences. *British Journal of Sociology*, 1(51), 107–123.
- Latour, B. (2005). *Reassembling the Social. An Introduction to Actor-Network Theory*. New York: Oxford University.
- Law, J. (1987). Technology and heterogeneous engineering: the case of the Portuguese expansion. In W. Bijker, T. P. Hugues, & T. J. Pinch (Eds.), *The Social Construction of Technical Systems: new directions in the sociology and history of technology*. Cambridge, MA: MIT Press.
- Law, J. (1992). Notes on the theory of the Actor-Network: Ordering, Structuring and Heterogeneity. *Systems Practice*, 5(4), 379–393.
- Law, J., & Mol, A. (1995). Notes on Materiality and Sociality. *The Sociological Review*, 43(2), 274–294. <http://doi.org/10.1111/j.1467-954X.1995.tb00604.x>
- Lee, W. H. (2008). How to identify emerging research fields using scientometrics: An example in the field of Information Security. *Scientometrics*, 76(3), 503–525. <http://doi.org/10.1007/s11192-007-1898-2>
- Lindsay, C., Commander, J., Findlay, P., Bennie, M., Dunlop Corcoran, E., & Van Der Meer, R. (2014). ‘Lean’, new technologies and employment in public health services: employees’ experiences in the National Health Service. *International Journal of Human Resource Management*, 25(21), 2941–2956. <http://doi.org/10.1080/09585192.2014.948900>
- Lindström, K., & Ståhl, Å. (2015). Figurations of spatiality and temporality in participatory design and after – networks, meshworks and patchworking. *CoDesign*, 0882(October), 1–14. <http://doi.org/10.1080/15710882.2015.1081244>
- Loebbecke, C., & Powell, P. (2009). Furthering Distributed Participative Design. *Scandinavian Journal of Information ...*, 21(1), 77–106. Retrieved from <http://aisel.aisnet.org/sjiss/vol21/iss1/4/%5Cnpapers3://publication/uuid/9A4F8EDF-9B6A-4136-95EA-BA2A2453A174>
- Louie, W. Y. G., McColl, D., & Nejat, G. (2014). Acceptance and attitudes toward a human-like socially assistive robot by older adults. *Assistive Technology*, 26(3), 140–150. <http://doi.org/10.1080/10400435.2013.869703>
- Mann, J. A., Macdonald, B. A., Kuo, I. H., Li, X., & Broadbent, E. (2015). People respond better to robots than computer tablets delivering healthcare instructions. *Computers in Human Behavior*, 43, 112–117. <http://doi.org/10.1016/j.chb.2014.10.029>
- Manzini, E., & Rizzo, F. (2011). Small projects/large changes: Participatory design as an open participated process. *CoDesign*, 7(3–4), 199–215. <http://doi.org/10.1080/15710882.2011.630472>
- Marres, N., & Lezaun, J. (2011). Materials and Devices of the Public: An Introduction. *Economy and Society*, 40(4), 489–509. <http://doi.org/10.1080/03085147.2011.602293>
- Martin-Baró, I. (1998). *Psicología de la Liberación*. Madrid: Trotta.

- Martin, F. G. (1996). Kids Learning Engineering Science Using LEGO and the Programmable Brick. *American Educational Research Association Annual Meeting*, 1–16.
- Marttos, A., Kelly, E., Graygo, J., Rothenberg, P., Alonso, G., Kuchkarian, F. M., ... Schulman, C. I. (2013). Usability of Telepresence in a Level 1 Trauma Center. *Telemedicine and E-Health*, 19(4), 248–251. <http://doi.org/10.1089/tmj.2012.0102>
- Mattelmäki, T. (2008). Probing for co-exploring. *CoDesign*, 4(1), 65–78. <http://doi.org/10.1080/15710880701875027>
- Matthews, B. (2007). Locating design phenomena: a methodological excursion. *Design Studies*, 28(4), 369–385. <http://doi.org/10.1016/j.destud.2006.12.002>
- McCartney, R. (1996). Introduction to robotics in computer science and engineering education. *Computer Science Education*, 7(2), 135–137. <http://doi.org/10.1080/0899340960070201>
- Mendez, I., Jong, M., Keays-White, D., & Turner, G. (2013). The use of remote presence for health care delivery in a northern Inuit community: A feasibility study. *International Journal of Circumpolar Health*, 72(SUPPL.1). <http://doi.org/10.3402/ijch.v72i0.21112>
- Merton, R. (1968). *Sociologia: Teoria e Estrutura*. São Paulo: Mestre Jou.
- Michael, M. (2000). *Reconnecting culture, technology and nature*. London: Routledge.
- Mol, A. (2008). *The Logic of Care: Health and the Problem of Patient Choice*. London: Routledge.
- Mol, A., Moser, I., & Pols, J. (2010). Care: putting practice into theory. *Care in Practice. On Tinkering in Clinics, Homes and Farms*, 7–25. <http://doi.org/10.14361/transcript.9783839414477>
- Montero, M. (1996). Parallel lives: Community psychology in Latin America and the United States. *American Journal of Community Psychology*, 24(5), 589–605. <http://doi.org/10.1007/BF02509715>
- Montero, M. (2009). Community action and research as citizenship construction. *American Journal of Community Psychology*, 43(1–2), 149–161. <http://doi.org/10.1007/s10464-008-9224-6>
- Moré, C. L. O. O. (2015). A “entrevista em profundidade” ou “semiestruturada”, no contexto da saúde Dilemas epistemológicos e desafios de sua construção e aplicação. In *CIAIQ 2015* (Vol. 3, pp. 126–131). Retrieved from <http://qsf.e-learning.imb-uni-augsburg.de/node/733>
- Mort, M., Roberts, C., & Callén, B. (2013). Ageing with telecare: Care or coercion in austerity? *Sociology of Health and Illness*, 35(6), 799–812. <http://doi.org/10.1111/j.1467-9566.2012.01530.x>
- Nesset, V., & Large, A. (2004). Children in the information technology design process: A review of theories and their applications. *Library and Information Science Research*, 26(2), 140–161. <http://doi.org/10.1016/j.lisr.2003.12.002>
- Nestel, D., Sains, P., Wetzels, C. M., Nolan, C., Tay, A., Kneebone, R. L., & Darzi, A. W. (2007). Communication skills for mobile remote presence technology in clinical interactions. *Journal of Telemedicine and Telecare*, 13(2), 100–104. <http://doi.org/10.1258/135763307780096168>
- Newman, I., & Hitchcock, J. H. (2011). Underlying Agreements Between Quantitative and Qualitative Research: The Short and Tall of It All. *Human Resource Development Review*, 10(4), 381–398. <http://doi.org/10.1177/1534484311413867>
- Nguyen, N., & Leblanc, G. (2001). Corporate image and corporate reputation in customers’ retention decisions in services. *Journal of Retailing and Consumer Services*, 8, 227–236. <http://doi.org/10.1080/03031853.1990.9524161>

- Noddings, N. (1984). *Caring, a Feminine Approach to Ethics & Moral Education*. Berkeley: University of California Press.
- Nowotny, H. (2003). Democratising expertise and socially robust knowledge. *Science and Public Policy*, 30(3), 151–156.
- Noy, C. (2008). Sampling knowledge: The hermeneutics of snowball sampling in qualitative research. *International Journal of Social Research Methodology*, 11(4), 327–344. <http://doi.org/10.1080/13645570701401305>
- Nygaard, K. (1979). *The iron and metal project: trade union participation in Computers dividing man and work, 1979 - Swedish Center for work life, Demos*. Malmo.
- Obaid, M., Baykal, G. E., Yantaç, A. E., & Barendregt, W. (2018). Developing a Prototyping Method for Involving Children in the Design of Classroom Robots. *International Journal of Social Robotics*, 10(2), 279–291. <http://doi.org/10.1007/s12369-017-0450-7>
- Ozer, E. J. (2016). *Youth-Led Participatory Action Research. Developmental and Equity Perspectives. Advances in Child Development and Behavior* (1st ed., Vol. 50). Elsevier Inc. <http://doi.org/10.1016/bs.acdb.2015.11.006>
- Ozer, E. J., & Douglas, L. (2013). The Impact of Participatory Research on Urban Teens: An Experimental Evaluation. *American Journal of Community Psychology*, 51(1–2), 66–75. <http://doi.org/10.1007/s10464-012-9546-2>
- Pantazidou, M., & Nair, I. (1999). Ethic of Care: Guiding Principles for Engineering Teaching & Practice. *Journal of Engineering Education*, 205–212. <http://doi.org/10.1002/j.2168-9830.1999.tb00436.x>
- Papanek, V. (1971). *Design for the Real World: Human Ecology and Social Change*. New York: Pantheon Books.
- Parker, M. (2007). Ethnography/ethics. *Social Science and Medicine*, 65(11), 2248–2259. <http://doi.org/10.1016/j.socscimed.2007.08.003>
- Pateman, C. (1970). *Participation and democratic theory*. Cambridge: Cambridge University Press.
- Pedersen, J. (2016). War and peace in codesign. *CoDesign*, 0882(February), 1–14. <http://doi.org/10.1080/15710882.2015.1112813>
- Pfadenhauer, M., & Dukat, C. (2015). Robot Caregiver or Robot-Supported Caregiving?: The Performative Deployment of the Social Robot PARO in Dementia Care. *International Journal of Social Robotics*, 7(3), 393–406. <http://doi.org/10.1007/s12369-015-0284-0>
- Piaget, J. (1990). *A Epistemologia Genética*. São Paulo: Martins Fontes.
- Pirinen, A. (2016). The Barriers and Enablers of Co-design for Services Boundary-crossing Collaboration and Organisational Change. 28 *International Journal of Design*, 10(3), 27–42. Retrieved from www.ijdesign.org
- Pols, J. (2013). Washing the patient: Dignity and aesthetic values in nursing care. *Nursing Philosophy*, 14(3), 186–200. <http://doi.org/10.1111/nup.12014>
- Pols, J. (2014). Towards an empirical ethics in care: relations with technologies in health care. *Medicine, Health Care and Philosophy*, 18(1), 81–90. <http://doi.org/10.1007/s11019-014-9582-9>
- Pols, J., & Moser, I. (2009). Cold technologies versus warm care? On affective and social relations with and through care technologies. *Alter*, 3(2), 159–178. <http://doi.org/10.1016/j.alter.2009.01.003>
- Prilleltensky, I. (2001). Value-Based Praxis in Community Psychology: Moving Toward Social Justice and Social Action, 29(5), 1–32. Retrieved from papers3://publication/uuid/F034DA7B-1DC5-46D9-BCE9-C6F740AAC6EA
- Prinsen, F., Volman, M. L. L., & Terwel, J. (2007). The influence of learner

- characteristics on degree and type of participation in a CSCL environment. *British Journal of Educational Technology*, 38(6), 1037–1055.
<http://doi.org/10.1111/j.1467-8535.2006.00692.x>
- Pripfl, J., & Gisinger, C. (2016). Social service robots to support independent living Experiences from a field trial, (January), 282–287. <http://doi.org/10.1007/s00391-016-1067-4>
- Puig de la Bellacasa, M. (2011). Matters of care in technoscience: Assembling neglected things. *Social Studies of Science*, 41(1), 85–106.
<http://doi.org/10.1177/0306312710380301>
- Rabeharisoa, V., & Callon, M. (2002). The involvement of patients' associations in research. *International Social Science Journal*, 54(171), 57–63.
<http://doi.org/10.1111/1468-2451.00359>
- Rancière, J. (2009). *A Partilha do Sensível*. São Paulo: Editora 34.
- Rancière, J. (2012). *El desacuerdo. Políticay filosofía*. (1ed ed.). Buenos Aires: Nueva Visión.
- Rappaport, J. (1987). Terms of empowerment/exemplars of prevention: Toward a theory for community psychology. *American Journal of Community Psychology*, 15(2), 121–148. <http://doi.org/10.1007/BF00919275>
- Redström, J. (2006). Towards user design? on the shift from object to user as the subject of design. *Design Studies*, 27(2), 123–139.
<http://doi.org/10.1016/j.destud.2005.06.001>
- Redström, J. (2008). RE:Definitions of use. *Design Studies*, 29(4), 410–423.
<http://doi.org/10.1016/j.destud.2008.05.001>
- Reynolds, E. M., Grujovski, A., Wright, T., Foster, M., & Reynolds, H. N. (2012). Utilization of Robotic “Remote Presence” Technology Within North American Intensive Care Units. *Telemedicine and E-Health*, 18(7), 507–515.
<http://doi.org/10.1089/tmj.2011.0206>
- Rip, A. (2003). Constructing Expertise: In a Third Wave of Science Studies? *Social Studies of Science*, 33(3), 419–434.
- Rode, J. A., Stringer, M., Toye, E. F., Simpson, A. R., & Blackwell, A. F. (2003). Curriculum-focused design. In *Proceedings of the 2003 conference on Interaction design and children* (pp. 119–126). Preston: ACM Press.
- Romo-Fernández, L. M., Guerrero-Bote, V. P., & Moya-Anegón, F. (2013). Co-word based thematic analysis of renewable energy (1990-2010). *Scientometrics*, 97(3), 743–765. <http://doi.org/10.1007/s11192-013-1009-5>
- Rorty, R. (1979). *Philosophy and the mirror of nature*. Princeton: Princeton University Press.
- Roser, T., & Samson, A. (2009). *Co-creation: New paths to value*. London: Promise / LSE Enterprise.
- Roussou, M., Kavalieratou, E., & Doulgeridis, M. (2007). Children designers in the museum: applying participatory design for the development of an art education program. *Idc 2007*, 77–80. <http://doi.org/10.1145/1297277.1297292>
- Rowe, G., & Frewer, L. (2000). Public participation methods: a framework for evaluation in science. *Science, Technology, & Human Values*, 25(1), 3–29.
 Retrieved from <http://journals.sagepub.com/doi/pdf/10.1177/016224390002500101>
- Rowe, G., & Frewer, L. J. (2005). A typology of public engagement mechanisms. *Science Technology and Human Values*, 30(2), 251–290.
<http://doi.org/10.1177/0162243904271724>
- Rus, D., & Tolley, M. T. (2018). Design, fabrication and control of origami robots. *Nature Reviews Materials*, 3(6), 101–112. <http://doi.org/10.1038/s41578-018->

- Rusk, N., Resnick, M., Berg, R., & Pezalla-Granlund, M. (2008). New pathways into robotics: Strategies for broadening participation. *Journal of Science Education and Technology*, 17(1), 59–69. <http://doi.org/10.1007/s10956-007-9082-2>
- Šabanović, S. (2014). Inventing Japan’s “robotics culture”: The repeated assembly of science, technology, and culture in social robotics. *Social Studies of Science*, 44(3), 342–367. <http://doi.org/10.1177/0306312713509704>
- Sachs, P. (1995). Transforming work: collaboration, learning, and design. *Communications of the ACM*, 38(9), 36–44. <http://doi.org/10.1145/223248.223258>
- Sandberg, Å. (1979). *Computers dividing man and work: Recent Scandinavian research on planning and computers from a trade union perspective*. Swedish Center for Working Life, Demos Project report n 13. Malmo.
- Sanders, E. (2006). Design Research in 2006. *Design Research Quarterly*, 1(September), 1–25.
- Sanders, E. B.-N., & Stappers, P. J. (2008). Co-creation and the new landscapes of design. *CoDesign*, 4(1), 5–18. <http://doi.org/10.1080/15710880701875068>
- Sanders, E. B.-N., & Stappers, P. J. (2014). Probes, toolkits and prototypes: three approaches to making in codesigning. *Codesign-International Journal of Cocreation in Design and the Arts*, 10(1, SI), 5–14. <http://doi.org/10.1080/15710882.2014.888183>
- Savela, N., Turja, T., & Oksanen, A. (2018). Social Acceptance of Robots in Different Occupational Fields: A Systematic Literature Review. *International Journal of Social Robotics*, 10(4), 493–502. <http://doi.org/10.1007/s12369-017-0452-5>
- Savransky, M. (2014). Of Recalcitrant Subjects. *Culture, Theory and Critique*, 55(1), 96–113. <http://doi.org/10.1080/14735784.2013.821767>
- Schermerhorn, P., Scheutz, M., & Crowell, C. R. (2008). Robot Social Presence and Gender: Do Females View Robots Differently than Males? . *3rd ACM/IEEE International Conference on Human-Robot Interaction (HRI '08)*, 263–270. <http://doi.org/10.1145/1349822.1349857>
- Schnack, K. (2008). Participation, Education, and Democracy: Implications for Environmental Education, Health Education, and Education for Sustainable Development. In A. Reid, B. B. Jensen, J. Nickel, & V. Simovska (Eds.), *Participation and Learning: Perspectives on Education and the Environment, Health and Sustainability* (pp. 181–196). Dordrecht: Springer.
- Serres, M. (1974). *Hermès III. La Traduction*. Paris: Minuit.
- Shamrova, D. P., & Cummings, C. E. (2017). Participatory action research (PAR) with children and youth: An integrative review of methodology and PAR outcomes for participants, organizations, and communities. *Children and Youth Services Review*, 81(August), 400–412. <http://doi.org/10.1016/j.childyouth.2017.08.022>
- Sharkey, B. A., & Sharkey, N. (2011). Children, the Elderly and Interactive Robots. *IEEE Robotocs & Automation Magazine*, 18(March), 1–7. <http://doi.org/10.1109/MRA.2010.940151>
- Shier, H. (2001). Pathways to Participation : Openings , Opportunities and Obligations A New Model for Enhancing Children ’ s Participation in Decision-making , in line with Article 12 . 1 of the United Nations Convention on the Rights of the Child, 15, 107–117. <http://doi.org/10.1002/CHI.617>
- Simonsen, J., & Robertson, T. (2013). *Handbook of Participatory Design*. (J. Simonsen & T. Robertson, Eds.). London: Routledge.
- Sims, T., Metcalf, C., Chappell, P., & Donovan-hall, M. (2017). Methods
PARTICIPATORY DESIGN OF PEDIATRIC UPPER LIMB PROSTHESES :

QUALITATIVE METHODS AND PROTOTYPING, 4.

<http://doi.org/10.1017/S0266462317000836>

- Sorgner, H. (2016). Challenging Expertise: Paul Feyerabend vs. Harry Collins & Robert Evans on democracy, public participation and scientific authority: Paul Feyerabend vs. Harry Collins & Robert Evans on scientific authority and public participation. *Studies in History and Philosophy of Science Part A*, 57, 114–120. <http://doi.org/10.1016/j.shpsa.2015.11.006>
- Sparrow, R., & Sparrow, L. (2006). In the hands of machines? the future of aged care. *Minds and Machines*, 16(2), 141–161. <http://doi.org/10.1007/s11023-006-9030-6>
- Spinuzzi, C. (2005). The Methodology of Participatory Design. *Technical Communication*, 52(2), 163–174. <http://doi.org/10.1353/csd.2015.0028>
- Star, S. L. (1999). The Ethnography of Infrastructure. *Journal of Composite Materials*, 33(10), 928–940. <http://doi.org/0803973233>
- Star, S. L., & Ruhleder, K. (1996). Steps Toward an Ecology of Infrastructure: Design and Access for Large Information Spaces. *Information Systems Research*, 7(1), 111–134. <http://doi.org/10.1287/isre.7.1.111>
- Steen, M. (2011). Tensions in human-centred design. *CoDesign*, 7(1), 45–60. <http://doi.org/10.1080/15710882.2011.563314>
- Stengers, I. (1997). *Sciences et pouvoirs. La démocratie face à la technoscience*. Paris: La Découverte.
- Stengers, I. (2005). Cosmopolitical Experiment (Stengers).pdf. In B. Latour & P. Weibel (Eds.), *Making Things Public: Atmospheres of Democracy* (pp. 994–1003). Cambridge, MA: MIT Press.
- Storni, C. (2015). Notes on ANT for designers: ontological, methodological and epistemological turn in collaborative design. *CoDesign*, 11(3–4), 166–178. <http://doi.org/10.1080/15710882.2015.1081242>
- Suchman, L. (2013). Agencies in Technology Design: Feminist Reconfigurations. *Journal of Chemical Information and Modeling*, 53(9), 1689–1699. <http://doi.org/10.1017/CBO9781107415324.004>
- Sundblad, Y. (2011). UTOPIA: Participatory Design from Scandinavia to the World. *HiNC3, IFIP AICT 350*, 176–186. http://doi.org/10.1007/978-3-642-23315-9_20
- Tay, L. Y., Melwani, M., Ong, J. L., & Ng, K. R. (2017). A case study of designing technology-enhanced learning in an elementary school in Singapore. *Learning: Research and Practice*, 3(2), 98–113. <http://doi.org/10.1080/23735082.2017.1350737>
- Tedlock, B. (2005). The observation of the participation and the emergence of the public ethnography. In N. Denzin & Y. Lincoln (Eds.), *The Sage Handbook of Qualitative Research* (pp. 467–481). London: Sage Publications.
- Tickner, J. A., & Wright, S. (2003). The precautionary principle and democratizing expertise: A US perspective. *Science and Public Policy*, 30(3), 213–218. <http://doi.org/10.3152/147154303781780470>
- Tirado-Serrano, F., & Domènech-Argemí, M. (2005). Asociaciones Heterogéneas Y Actantes: El Giro Postsocial De La Teoría Del Actor-Red. *Science Studies*, 27(esp), 1–26. <http://doi.org/10.1161/ATVBAHA.110.216333>
- Tronto, J. C. (1993). *Moral boundaries: A political argument for an ethic of care*. New York: Routledge.
- Tuffin, K. (2005). *Understanding Critical Social Psychology* (1st ed.). London: Sage.
- Tung, F. (2011). Influence of Gender and Age on the Attitudes of Children towards Humanoid Robots. In *Human-Computer Interaction. Users and Applications*. Berlin: Springer.

- Turner, S. (2001). What is the Problem with Experts? *Source: Social Studies of Science*.
<http://doi.org/10.1177/030631201031001007>
- Uriona-Maldonado, M., dos Santos, R. N. M., & Varvakis, G. (2012). State of the art on the Systems of Innovation research: A bibliometrics study up to 2009. *Scientometrics*, 91(3), 977–996. <http://doi.org/10.1007/s11192-012-0653-5>
- Valkenburg, R., & Dorst, K. (1998). The reflective practice of design teams. *Design Studies*, 19(3), 249–271.
- Valsiner, J. (2012). *Fundamentos da Psicologia Cultural*. Porto Alegre: Artmed.
- van de Poel, I., & Verbeek, P.-P. (2006). Editorial: Ethics and Engineering Design. *Science, Technology, & Human Values*, 31(3), 223–236.
<http://doi.org/10.1177/0162243905285838>
- van Eck, N. J., & Waltman, L. (2010). Software survey: VOSviewer, a computer program for bibliometric mapping. *Scientometrics*, 84(2), 523–538.
<http://doi.org/10.1007/s11192-009-0146-3>
- Verbeek, P.-P. (2006). Materializing Morality. *Science, Technology, & Human Values*, 31(3), 361–380. <http://doi.org/10.1177/0162243905285847>
- Verkerk, M. A. (2001). Scientific Contribution The care perspective and autonomy. *Health Care and Philosophy*, 4, 289–294.
- Victoria, C. G., Knauth, D. R., & Hassen, M. N. A. (2000). *Pesquisa qualitativa em saúde: uma introdução ao tema*. Porto Alegre: Tomo Editorial.
- Walker, M. (1989). Moral Understandings : Alternative “Epistemology” for a Feminist Ethics. *Hypatia*, 4(2), 15–28.
- Wasen, K. (2010). Replacement of highly educated surgical assistants by robot technology in working life: Paradigm shift in the service sector. *International Journal of Social Robotics*, 2(4), 431–438. <http://doi.org/10.1007/s12369-010-0062-y>
- Willems, D., & Pols, J. (2010). Goodness! The empirical turn in health care ethics. *Medische Antropologie*, 22(1), 161–170.
- Willig, C. (2008). *Introducing Qualitative Research in Psychology*. Berkshire: Open University Press. <http://doi.org/10.4135/9780857029034>
- Winance, M. (2016). Rethinking disability: Lessons from the past, questions for the future. Contributions and limits of the social model, the sociology of science and technology, and the ethics of care. *Alter*, 10(2), 99–110.
<http://doi.org/10.1016/j.alter.2016.02.005>
- Woods, S., Dautenhahn, K., & Schulz, J. (2004). The design space of robots: investigating children’s views. *RO-MAN 2004. 13th IEEE International Workshop on Robot and Human Interactive Communication (IEEE Catalog No.04TH8759)*, 47–52. <http://doi.org/10.1109/ROMAN.2004.1374728>
- World Economic Forum. (2016). The Future of Jobs Employment, Skills and WWorld Economic Forum. (2016). The Future of Jobs Employment, Skills and Workforce Strategy for the Fourth Industrial Revolution. Growth Strategies, (january), 2–3. <http://doi.org/10.1177/1946756712473437orkforce> . *Growth Strategies*, (january), 2–3. <http://doi.org/10.1177/1946756712473437>
- Wynne, B. (1989). Sheepfarming after Chernobyl: A Case Study in Communicating Scientific Information. *Environment: Science and Policy for Sustainable Development*, 31(2), 10–39. <http://doi.org/10.1080/00139157.1990.9929015>
- Wynne, B. (2003). Seasick on the Thrid Wave? Subvertin de Hgemony of Propositionalism: Response to Collins & Evans. *Social Studies of Science*, 33(3), 401–417. <http://doi.org/10.1007/s13398-014-0173-7.2>
- Yeh, Y.-L., Lan, Y.-J., & Lin, Y.-T. R. (2018). Gender-Related Differences in

Collaborative Learning in a 3D Virtual Reality Environment by Elementary School Students. *Educational Technology & Society*, 21(4, SI), 204–216.

Zhou, P., & Leydesdorff, L. (2006). The emergence of China as a leading nation in science. *Research Policy*, 35(1), 83–104.
<http://doi.org/10.1016/j.respol.2005.08.006>