

**PLATAFORMA *MAKER* PARA LA SOLUCIÓN DE RETOS
SOCIALES**

**APROXIMACIÓN AL DISEÑO PARA INNOVACIÓN SOCIAL
EN EL CONTEXTO DE LAS HUMANIDADES DIGITALES**

Caso de estudio: Centro de Ciencia Francisco José de Caldas

JORGE ANDRÉS RESTREPO MÚNERA

**UNIVERSIDAD DE CALDAS
FACULTAD DE ARTES Y HUMANIDADES
DOCTORADO EN DISEÑO Y CREACIÓN
Manizales, 2020**

**PLATAFORMA *MAKER* PARA LA SOLUCIÓN DE RETOS
SOCIALES**

**APROXIMACIÓN AL DISEÑO PARA INNOVACIÓN SOCIAL EN
EL CONTEXTO DE LAS HUMANIDADES DIGITALES**

Caso de estudio: Centro de Ciencia Francisco José de Caldas

Tesista:

JORGE ANDRÉS RESTREPO MÚNERA

Director:

FELIPE CÉSAR LONDOÑO

Doctor en Ingeniería Multimedia
Universidad UPC de Barcelona

Documento presentado como requisito para optar al título de:
Doctor en Diseño y Creación

**UNIVERSIDAD DE CALDAS
FACULTAD DE ARTES Y HUMANIDADES
DOCTORADO EN DISEÑO Y CREACIÓN
Bogotá, 2020**

Nota de aceptación

Presidente del jurado

Jurado

Jurado

Bogotá, _____ de 2020.

Contenido

Nota de aceptación.....	iii
Contenido.....	iv
Lista de tablas.....	vii
Lista de figuras.....	vii
Abreviaturas (siglas y acrónimos).....	viii
Glosario.....	¡Error! Marcador no definido.
Resumen.....	ix
Abstract.....	xi
INTRODUCCIÓN.....	13
PRIMERA PARTE. MARCO TEÓRICO.....	15
INTRODUCCIÓN AL MARCO TEÓRICO.....	15
CAPÍTULO 1. LA TRANSICIÓN:.....	18
1.1. Un mundo en transición.....	18
1.2. Colombia en transición.....	21
1.3. Departamento de Caldas en transición.....	24
CAPÍTULO 2. LA INNOVACIÓN SOCIAL.....	27
2.1. Los sistemas autorreferentes y los derechos humanos . ¡Error! Marcador no definido.	
2.2. Economías emergentes.....	30
2.3. Nuevas formas de bienestar.....	33
2.4. Comunidades SLOC: el localismo cosmopolita.....	34
2.5. Los colectivos.....	35
2.6. Una nueva forma de gobernar.....	37
CAPÍTULO 3. EL DISEÑO PARA LA INNOVACIÓN SOCIAL.....	38
3.1. El cambio de foco del diseño hacia lo social.....	39
3.2. El diseño para la innovación social.....	40

3.3. Convergencia entre el diseño y la innovación social.....	42
3.4. Wicked problems: los problemas sociales como problemas complejos o mal definidos	49
3.5. Diseño experto y diseño difuso.....	51
3.6. Infraestructura para el diseño y la innovación social.....	52
3.7. El movimiento maker	54
3.8. Makerspaces: espacios de creación para la innovación social.....	56
3.9. Los makerakerspaces en las universidades.....	61
SEGUNDA PARTE. DISEÑO DE LA INVESTIGACIÓN	67
CAPÍTULO 4. DISEÑO DE LA INVESTIGACIÓN, PREGUNTA, HIPÓTESIS Y METODOLOGÍA	68
4.1. Pregunta de investigación	68
4.2. Hipótesis	69
4.3. Justificación	69
4.4. Metodología.....	70
4.5. Logros del estadio empírico.....	73
TERCERA PARTE. RESULTADOS.....	74
CAPÍTULO 5. INTRODUCCIÓN AL CENTRO DE CIENCIA.....	75
5.1. Introducción	75
5.2. Visión del Centro de Ciencia Francisco José de Caldas.....	76
5.3. Introducción a la metodología GENI+: proceso de creación.....	77
5.4. Manifiesto maker del Centro de Ciencia	79
5.5. Centro de Ciencias Francisco José de Caldas, motor del emprendimiento social y comercial.....	81
5.6. Diseño conceptual del Centro de Ciencia Francisco José de Caldas.....	82
CAPÍTULO 6. CONSEGUIR QUE LAS COSAS SEAN VISIBLES Y TANGIBLES	84
6.1. Introducción	84
6.2. Estrategia de promoción	85
6.3. Estrategia de vinculación.....	87
6.4. Estrategia de visibilización	98
CAPÍTULO 7. CONSEGUIR QUE LAS COSAS SEAN POSIBLES Y PROBABLES:	100
7.1. Concepto de comunidad de práctica	100
7.2. Concepto de comunidad de práctica	101
7.3. Concepto: maker o gestor de cambio.....	102
7.4. Clasificación de los makers en el Centro.....	102
7.5. Áreas de especialidad de los makers	104

7.6. Infraestructura híbrida	105
7.7. Filosofía del espacio maker	106
7.8. Características del espacio maker	106
CAPÍTULO 8. CONSEGUIR QUE LAS COSAS SEAN EFECTIVAS Y SIGNIFICATIVAS	108
8.1. Introducción	108
8.2. Metodología GENI+	109
8.3. Dinámicas efectivas y significativas	111
CAPÍTULO 9. CONSEGUIR QUE LAS COSAS SEAN REPLICABLES Y ESTÉN CONECTADAS.....	115
9.1. Introducción	115
9.2. CLúster de industrias creativas del Eje Cafetero	116
9.3. Festival Internacional de la Imagen	116
9.4. Festival Internacional de Teatro	116
9.5. Doctorado en Diseño y Creación (Universidad de Caldas)	117
9.6. Conexiones por desarrollar	117
CAPÍTULO 10. CONSGUIR QUE LAS COSAS SEAN LOCALES Y ABIERTAS	119
10.1. Introducción	119
10.2. ViveLab Manizales	120
10.3. LivingLab	120
10.4. Tardes de cacharreo	120
10.5. Vivemaker_co	121
10.6. Pégate al parche en la Calle	121
10.7. Historias de barrio	122
10.8. Canal temporal	122
10.9. HuellaFest: Memoria viva	122
10.10. LASO	122
CUARTA PARTE. CONCLUSIONES DE LA INVESTIGACIÓN.....	124
CAPÍTULO 11. CONCLUSIONES Y TRABAJO FUTURO:	125
11.1. Conclusiones	125
11.2. Trabajo futuro	130
REFERENCIAS	132

Lista de tablas

Tabla 1. Estructura de la investigación.....	70
Tabla 2. Metodos de investigación	71
Tabla 3. Estrategias de comunicación por grupo de interés	86
Tabla 4. Actividades participativas propuestas para el espacio.....	113

Lista de figuras

Figura 1. Objetivos de Desarrollo Sostenible del PNUD	20
Figura 2. Diagrama de las etapas de desarrollo de la metodología GENI+ relacionadas con el pensamiento de diseño	78
Figura 3. Países donde se ha implementado la metodología GENI+	79

Abreviaturas (siglas y acrónimos)

ANSPE	Agencia Nacional para la Superación de la Pobreza Extrema
AUC	Autodefensas Unidas de Colombia
B2B	Mercados empresa a empresa
B2C	Mercados empresa a consumidor
CEPAL	Comisión Económica para América Latina y el Caribe
CTeI	Ciencia, tecnología e innovación
DANE	Departamento Administrativo Nacional de Estadística
DIS	Dirección de Innovación Social
DNP	Departamento Nacional de Planeación
DPS	Departamento para la Prosperidad Social
GAMS	Global Academic Maker Society
MIT	Instituto Tecnológico de Massachusetts
PNUD	Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo
P2P	Mercados persona a persona
SLOC	Small, Local, Open, Connected (en inglés)
STEAM	ciencia, tecnología, ingeniería, artes y matemáticas (en inglés)
TIC	Tecnologías de la información y las comunicaciones

Resumen

La presente tesis busca recoger los resultados del proceso de conceptualización y puesta en funcionamiento del Centro de Ciencia Francisco José de Caldas, considerándolo como un prototipo funcional resultado del desarrollo de esta investigación doctoral. Si bien el proyecto del Centro de Ciencia¹ cuenta con la participación de múltiples actores, en este proceso de investigación doctoral, que se aborda desde las humanidades digitales, se realiza un aporte fundamental para la definición metodológica del Centro, se cocrean estrategias y tácticas para su correcto funcionamiento y se desarrollan actividades que, en calidad de pilotos.

Durante el proceso de creación del prototipo se indaga por el nuevo rol del diseño como promotor de la innovación social en el departamento de Caldas, con posible proyección a otras regiones de Colombia y Latinoamérica que cuenten con dinámicas similares a las identificadas en el contexto estudiado.

El Centro de Ciencia, que se encuentra ubicado en la ciudad de Manizales, hace parte del Centro Cultural Salmona, y es un espacio de proyección de la Universidad de Caldas. El Centro de Ciencia, que se concibe como una plataforma híbrida inspirada en el movimiento *maker*, busca generar la intersección entre la ciencia, la tecnología, el arte, el diseño y la innovación a través de acciones concretas y colaborativas que faciliten la apropiación social de la ciencia, la tecnología y la innovación (CTeI) y que generen soluciones de innovación social para la comunidad (Moreno et al., 2016).

En la tesis se profundiza sobre el concepto de transición hacia modelos de vida y producción más sostenibles, y se analizan sus movimientos en diferentes contextos, los cuales van desde una observación global hasta un examen en el departamento de Caldas. En este trabajo se aborda el concepto de innovación social y las dinámicas que le subyacen, como son las nuevas economías, el nuevo enfoque de bienestar, el renovado valor de lo local y las nuevas formas de gobernanza.

La convergencia entre diseño e innovación social se analiza desde el llamado que diferentes autores, que se citan durante el presente documento, le hace al diseñador a que se ocupe más

¹ Con el propósito de abreviar la escritura del nombre de la institución, de aquí en más y en el marco del principio de economía del lenguaje se procurará denominar como Centro de Ciencia o simplemente Centro al Centro de Ciencia Francisco José de Caldas.

decididamente de las problemáticas sociales. Se hace asimismo una aproximación al diseño para la innovación social y se identifican puntos de encuentro entre el diseño y la innovación social.

Se identifica cómo el movimiento *maker*, y en particular los *makerspace* son una alternativa viable para potenciar el diseño para la innovación social, pues son espacios que se convierten en catalizadores de iniciativas de la comunidad. Dada la estrecha relación del Centro con la Universidad de Caldas, se identifica el potencial de los *makerspace* para generar cambios profundos en la educación formal e y no formal.

Como bien lo advierte, Manzini (2015), el rol del diseñador en estos espacios debe estar orientado a «conseguir que sucedan las cosas» (p. 153). En el marco de esta investigación se identificó que el modelo de trabajo propuesto por el autor es aplicable al contexto estudiado, el departamento de Caldas; sin embargo, también es claro que la propuesta del autor requiere de una serie de adaptaciones antes de ser utilizada en el contexto de trabajo.

A partir de la propuesta de Manzini, en cada etapa se implementan diferentes especialidades del diseño, que van desde el diseño de comunicación hasta el diseño de experiencias. Este marco de trabajo se resume en los siguientes cinco aspectos:

- Conseguir que las cosas sean visibles y tangibles
- Conseguir que las cosas sea posibles y probables
- Conseguir que las cosas sean efectivas y significativas
- Conseguir que las cosas sean replicables y conectadas
- Conseguir que las cosas sean locales y abiertas

Así pues, en sintonía con Manzini (2015), con esta tesis se busca producir un «conocimiento explícito, debatible, acumulable y transferible» (p. 95) desde las humanidades digitales, aportando al nuevo enfoque del diseño orientado hacia la innovación social. A partir de allí se propende por la democratización de las herramientas de diseño y por el empoderamiento y el desarrollo de capacidades de diseño y prototipado en los ciudadanos para que sean cocreadores de las soluciones que sus comunidades, el país y el planeta necesitan.

Palabras claves: diseño, innovación social, cultura *maker*, activismo, transición, prototipado, *makerspace*.

Abstract

This thesis seeks to collect the results of the conceptualization and commissioning process of the Francisco José de Caldas Science Center, considering it as a functional prototype resulting from the development of this doctoral research. Although the project of the Science Center has the participation of multiple actors, in this process of doctoral research, which is approached from the digital humanities, a fundamental contribution is made to the methodological definition of the Center, strategies and tactics are co-created for proper functioning and activities are developed that, as pilots.

During the process of creating the prototype, the new role of design as a promoter of social innovation in the department of Caldas is investigated, with possible projection to other regions of Colombia and Latin America that have similar dynamics to those identified in the studied context.

The Science Center, which is located in the city of Manizales, is part of the Salmona Cultural Center, and is a projection space of the University of Caldas. The Science Center, which is conceived as a hybrid platform inspired by the maker movement, seeks to generate the intersection between science, technology, art, design and innovation through concrete and collaborative actions that facilitate the social appropriation of science, technology and innovation (CTeI) and that generate social innovation solutions for the community (Moreno et al., 2016).

The thesis delves into the concept of transition towards more sustainable models of life and production, and analyzes its movements in different contexts, which range from a global observation to an examination in the department of Caldas. This paper addresses the concept of social innovation and the dynamics that underlie it, such as the new economies, the new approach to well-being, the renewed value of the local and the new forms of governance.

The convergence between design and social innovation is analyzed from the call that different authors, cited during this document, make the designer to deal more decisively with social problems. An approach to design for social innovation is also made and meeting points between design and social innovation are identified.

It is identified how the maker movement, and in particular the makerspace are a viable alternative to enhance the design for social innovation, as they are spaces that become catalysts for community initiatives. Given the close relationship of the Center with the University of Caldas, the potential of the makerspace to generate profound changes in formal and non-formal education is identified.

As Manzini (2015) warns, the role of the designer in these spaces must be oriented to "make things happen" (p. 153). Within the framework of this investigation it was identified that the work model proposed by the author is applicable to the context studied, the department of Caldas; However, it is also clear that the author's proposal requires a series of adaptations before being used in the work context.

Based on Manzini's proposal, different design specialties are implemented at each stage, ranging from communication design to experience design. This framework is summarized in the following five aspects:

- Make things visible and tangible
- Make things possible and probable
- Get things to be effective and meaningful
- Make things replicable and connected
- Get things to be local and open

Thus, in line with Manzini (2015), this thesis seeks to produce an «explicit, debatable, accumulable and transferable knowledge» (p. 95) from the digital humanities, contributing to the new approach to design oriented towards social innovation. From there, it tends towards the democratization of design tools and the empowerment and development of design and prototyping capacities in citizens to be co-creators of the solutions that their communities, the country and the planet need.

Keywords: design, social innovation, maker culture, activism, transition, prototyping, makerspace.

Introducción

Esta tesis se desarrolla desde una perspectiva positiva del presente y, en especial, del futuro, desde la cual se ve el mundo inmerso en una dinámica de transición que se dirige hacia modelos de vida y producción más sostenibles (Manzini, 2015). Para que esta transición se desarrolle de forma más acelerada y con un mayor número de personas y territorios compartiendo esta dinámica, es necesario que el diseño, y por supuesto, los diseñadores —en especial los diseñadores expertos—, atiendan el llamado que desde diferentes instancias se les hace para que afronten con más decisión y profundidad los problemas sociales.

En la revisión bibliográfica realizada se encontró un grupo importante de teorías en las que se hace un llamado a un nuevo enfoque del rol del diseño, un enfoque hacia la innovación social y hacia la transición a modelos de vida y producción más sostenibles. En su mayoría, los autores se han concentrado en justificar el porqué de este llamado y hacia qué aspectos se debería direccionar estos nuevos proyectos de diseño, investigaciones y trabajos académicos; sin embargo, no se ha identificado tanta documentación sobre cómo el diseño puede aportar a los procesos de innovación social, en especial para el contexto colombiano, y más específicamente para el departamento de Caldas. Como lo advierten Burdick, Drucker, Lunenfeld, Presner y Schnapp (2012): «El cómo requiere atención al diseño, formato, medio, materialidad, plataforma, difusión, autoría y audiencia» (p. 76), siendo unos los principales focos de investigación en las humanidades digitales.

En la primera parte de este documento, que comprende los primeros tres capítulos, se recogen los resultados de la revisión teórica. Allí se profundiza sobre el concepto de transición y se analiza en diferentes contextos, desde el mundial hasta el local, es decir, el departamento de Caldas. En el capítulo dos se revisa el concepto de innovación social, se examina su definición y las dinámicas que promueve su implementación, así como su importancia en el contexto local, su proyección hacia lo global, y su impacto en los espacios de gobierno. La relación entre el diseño y la innovación se analiza en el capítulo tres, identificando grandes sinergias, convergencias y retos comunes. Uno de esos espacios de convergencia se evidencia en el movimiento *maker*, sobre el cual se profundiza en este capítulo y en adelante, dado que el Centro de Ciencia adopta en gran medida la filosofía de este movimiento, considerándose un *makerspace*.

La segunda parte la constituye el capítulo cuarto, en el que se recogen los aspectos relacionados con la taxonomía de investigación; allí se exponen aspectos como la pregunta de investigación, la metodología y la justificación. El ejercicio de investigación se centra en el caso del Centro de Ciencia Francisco José de Caldas, como prototipo resultado del proceso de investigación, entendido como espacio que se proyecta como punto de intersección entre la ciencia, la tecnología, el arte, el diseño y la innovación, a través de acciones concretas y colaborativas que pueden derivar en soluciones de innovación social para la comunidad (Moreno et al., 2016).

La tercera parte la conforman los capítulos del cinco al diez, y en ellos se describe la configuración del prototipo. En el capítulo cinco se presenta una introducción general al Centro de Ciencia, mientras que en los capítulos siguientes se ofrecen detalles de los aspectos fundamentales que hacen que este espacio sea acogido por la comunidad del territorio como un espacio que tiene una dinámica vibrante y, en especial, que logra generar las innovaciones sociales que la región demanda. En estos capítulos se hace evidente que para crear proyectos de diseño e innovación social es necesaria la intervención del ecosistema de diversas maneras, en diferentes momentos, en distintos niveles y plataformas tanto físicas como digitales y, en especial, que también es necesaria la intervención de diferentes tipos de diseño, donde el objetivo común de todas estas intervenciones es lograr que el Centro de Ciencia se consolide como una infraestructura de diseño para la innovación social, es decir, como un catalizador de iniciativas, como una entidad dedicada a los servicios de codiseño y coproducción.

La cuarta y última parte la conforma el capítulo 11. En él se presentan las principales conclusiones de la investigación y las futuras líneas de trabajo.

Si bien en este documento se pueden leer los resultados del proceso de investigación, en una visita al Centro de Ciencia Francisco José de Caldas se podrán experimentar y vivir estos resultados; por lo tanto, se puede afirmar, con orgullo, que este proyecto de intervención social, más que un texto, es una dinámica viva, concreta y vibrante.

PRIMERA PARTE

MARCO TEÓRICO

Introducción al marco teórico

La elaboración del marco teórico se centró en identificar la existencia de referentes que indaguen sobre los cambios y retos que la sociedad contemporánea propone, y en precisar la forma como la innovación social surge como posible respuesta a estos retos; en especial, se enfoca en establecer cómo las humanidades digitales y el diseño pueden aportar en ese sentido.

En el primer capítulo se indaga por el concepto de transición, entendido como una dinámica global que se orienta hacia modelos de vida y producción más sostenibles (Manzini, 2015). Se encuentra un amplio acervo teórico en autores como Ezio Manzini (2015) y Arturo Escobar (2016), quienes se preocupan por definir qué es la transición y por plantear ejemplos de cómo esta transición se ha dado en diferentes regiones.

Se registran evidencias de esta transición en dos dimensiones territoriales: Colombia y el departamento de Caldas a través de fuentes secundarias, como la Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL), el Departamento Administrativo Nacional de Estadística (DANE) y el Departamento Nacional de Planeación (DNP).

La transición hacia modelos de vida más sostenibles y colaborativos es un fenómeno global que comienza a hacerse evidente en el contexto colombiano y, en particular, en el departamento de Caldas; se identifica sin embargo que esta transición no se ha dado a la velocidad necesaria (Escobar, 2016) y, por tanto, que resulta conveniente identificar qué mecanismos pueden acelerar este proceso. Así pues, la presente tesis —sobre todo en el marco teórico y en los resultados— pretende comprobar que la innovación social y el diseño pueden hacer un gran aporte en ese sentido.

En el segundo capítulo se explora el concepto de innovación social, para lo cual se acude a los trabajos de Cantù (2012), Buckand y Murillo (2014), Domanski, Monge, Quitiaquez y Rocha (2016) y de Manzini (2015), y se indaga asimismo sobre cómo la innovación social genera

nuevas dinámicas económicas y sociales, aspectos que son analizados por autores como Selloni (2014), Pauli (2017), Buitrago y Duque (2013) y Cantù (2013). El concepto de innovación social ha resignificado las nociones de bienestar, territorio, cultura, trabajo comunitario y gobernabilidad, pues así lo plantean autores como Escobar, Manzini, Selloni, entre otros.

Es enfático, explícito y frecuente el llamado que autores como Buchanan (2001 y 2013), Margolin y Margolin (2002), Maldonado y Bonsiepe (2004) y Manzini y Escobar hacen al diseño a volcarse más decididamente a encarar la resolución de los retos sociales que el capítulo tres recoge. Además de este llamado, se ha encontrado una relación sinérgica entre el diseño y la innovación social, la cual ha sido soportada por varios autores, dándole un profundo sentido en abordar de manera articulada ambas temáticas.

Se aborda un postulado de Manzini (2015), en el que se afirma que todos somos diseñadores con roles y responsabilidades diferentes en la resolución de los retos sociales. Desde la postura del autor, se evidencia que para que las personas puedan desarrollar y aplicar sus capacidades de diseño, es conveniente desarrollar infraestructuras (plataformas híbridas) que aceleren los procesos y proyectos de diseño para la innovación social y que, al mismo tiempo, aceleren las dinámicas de transición. Esto es lo que plantean autores como Manzini, Escobar, Halbinger (2018), entre otros. Sin embargo, estos autores no profundizan en cómo deben ser estas infraestructuras, ni en qué metodologías, configuraciones, dinámicas y enfoques deben presentar, o en dónde se abre una oportunidad de investigación en este sentido. Es por ello que algunos de los aportes de esta investigación le apuestan a ello.

El tercer capítulo se cierra con una revisión teórica del movimiento *maker* en el contexto de las humanidades digitales. En esa revisión se analiza la dinámica de los *makerspace* y su impacto en los ambientes universitarios, pues es allí donde el potencial que el proceso tiene para facilitar y potencializar las iniciativas de diseño para la innovación social resulta evidente. Del mismo modo se identifica una nueva oportunidad de investigación: cómo se pueden acelerar las dinámicas *maker* con el propósito de encarar la resolución de los retos de innovación social que el contexto del departamento de Caldas propone.

Como cierre del soporte teórico de la investigación, se concluye que es necesario acelerar la transición hacia la sostenibilidad enfrentando los principales retos sociales del siglo XXI, en particular aquellos que más afectan el departamento de Caldas. Para lograrlo, las soluciones que en el siglo XX se concibieron parece que resultaron insuficientes, por lo cual el diseño para la innovación social surge como una propuesta legítima para atender esos retos en razón a que presenta un alto potencial de transformación, dado que en ella todos los ciudadanos pueden aportar a esta transición.

Finalmente, el llamado que se hace en este trabajo es congruente con el de varios de los autores aquí trabajados quienes profundizan sobre el papel que el diseño debe cumplir hoy. El llamado no es otro a que el diseño desempeñe un nuevo rol en la sociedad contemporánea. Sin embargo, muy poca documentación se ha encontrado sobre cómo se generan estas iniciativas de diseño para la innovación social y mucho menos sobre prototipos funcionales probados, en especial para el contexto latinoamericano y, por supuesto, mucho menos para el contexto colombiano. Es precisamente en este último aspecto en el que este proyecto de investigación puede aportar significativamente.

CAPÍTULO 1:

LA TRANSICIÓN

«Una cosa es cierta: la mayoría de los pensadores para la transición se mantiene firme en su creencia de que la transición está ocurriendo. Estamos montados en la cúspide de la ola de la transición (e, insisto, los movimientos sociales tienen esto mucho más claro que los expertos). Pero, de nuevo, el resultado está lejos de ser claro».

(Escobar, 2016, p. 174).

En el presente capítulo se indaga por el concepto de transición. Se encuentran definiciones de autores como Manzini, Escobar y el Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD). Luego se presentan evidencias de esta transición en dos dimensiones territoriales: Colombia y el departamento de Caldas, para lo cual se acude a fuentes como la CEPAL, el DANE y el DNP.

1.1. UN MUNDO EN TRANSICIÓN

Partiendo de la perspectiva positiva desde la que se desarrolla esta tesis, el mundo debe entenderse dentro de una dinámica de transición que se dirige hacia modelos de vida y producción más sostenibles (Manzini, 2015).

Dicha transición se produce, según Manzini (2015), bajo la coexistencia de dos corrientes. La primera representa el mundo que hemos heredado del siglo XX, con estructuras y políticas ineficientes e ineficaces para abordar los problemas apremiantes de nuestros tiempos, como la pobreza, la inseguridad, la educación, la salud, la falta de sostenibilidad social y ambiental, o la vulneración de los derechos humanos, económicos, sociales y culturales (Manzini, 2015).

Esta primera corriente se identifica fácilmente en las grandes plantas de producción, en las estructuras de sistemas jerárquicos con políticas de “arriba hacia abajo” y en las concepciones de bienestar fundadas en el consumo y la destrucción de los viejos lugares sin llegar jamás a crear otros nuevos (Manzini, 2015). A pesar de todo, esta corriente sigue siendo la dominante —pues en ella cree la mayoría—, y es la que da forma «a las principales estructuras económicas e institucionales, que con su prolongada trayectoria de éxito, alimenta la convicción de que su continuidad es inevitable» (p. 3).

Se puede afirmar, sin embargo, que esta primera corriente ha gestado e impulsado una segunda corriente, aún emergente, que se mueve en dirección opuesta. Es en el marco de esa nueva corriente que Manzini (2015) afirma que el mundo actual vive una dinámica de transición desde la corriente tradicional, que se orienta hacia «sistemas distribuidos relacionados con el contexto, flexibles y ligeros» (p. 16).

La segunda corriente busca la reconstrucción de lo local mediante la regeneración del entorno natural y sociocultural que lo contiene. Ella busca hacer uso, entre otros elementos, de la amplia conectividad disponible y de la democratización del conocimiento y la tecnología, en cuanto a su uso y producción, con el objetivo de lograr la creación, apropiación y utilización de soluciones que mejoren el bienestar y la sostenibilidad de los contextos locales.

Lucía Santaella habla argumenta que estamos en épocas de mutación (Lucia Santaella, 2019) "En tiempos de mutación, hay que estar cerca de los artistas. Por el simple hecho de que, parafraseando a Lacan, ellos saben sin saber que saben. Por ello, en esta entrada al tercer ciclo evolutivo de la especie tenemos que prestar atención a lo que los artistas están haciendo."

Así mismo, Santaella, hace énfasis en el su libro “Culturas y artes de lo poshumano” en las transformaciones aceleradas y mutaciones profundas que están ocurriendo en los campos de la economía, la geopolítica, en las resoluciones de la ciencia con la tecnología, en la telecomunicación y en la cultura en general. Y como diferentes autores han denominado estas transformaciones con diferentes nombres como capitalismo tardío, globalización, revolución digital, transición, posmodernidad, y poshumanismo, este último es el usado por dicha autora (L. Santaella, 2012).

Esta transición es denominada por otros autores como una metamorfosis, es el caso de Rosi Braidotti quien afirma "La condición posthumana, esa oportunidad para incentivar la búsqueda de esquemas de pensamiento, de saber y de autorrepresentación alternativos, nos llama urgentemente a reconsiderar, de manera crítica y creativa, en quién y en qué nos estamos convirtiendo en este proceso de metaforfosis" (Braidoti, 2015).

Por su parte, la Organización de las Naciones Unidas (ONU), a través del PNUD, ha promovido también una agenda hacia la sostenibilidad, tal vez sin compartir la visión de transición entre las dos corrientes. Como parte de su propuesta para el desarrollo sostenible, la ONU plantea 17 objetivos con los que pretende hacerle frente a los principales problemas del planeta, problemas que, como se mencionó anteriormente, la corriente tradicional ha sido incapaz de solucionar. La figura 1 recoge los objetivos del desarrollo sostenible que el PNUD ha propuesto:



Figura 1. Objetivos de Desarrollo Sostenible del PNUD. Fuente: PNUD, 2015.

Este planteamiento de la ONU genera un marco interesante de discusión y entendimiento sobre el concepto de sostenibilidad que converge, como se indicará más adelante, con el concepto de innovación social. No obstante, las dinámicas asociadas a este tipo de organismos son en general de arriba hacia abajo (*top-down*) y forman parte de la primera corriente ya descrita. Por lo tanto, la esperanza de obtener resultados efectivos a partir de ella es bastante baja. Adicionalmente, varios teóricos, entre los que se encuentra Arturo Escobar (2016), han sido críticos con esta propuesta, dado que «los intereses del desarrollo y las necesidades de la naturaleza no se pueden armonizar bajo los modelos económicos convencionales» (Escobar, 2016, p. 60).

Las teorías de transición, mutación o posthumanismo no son compartidas por todas las corrientes de pensamiento, un ejemplo de ello es la posición de Tim Ingold quien sostiene que el mundo nunca ha experimentado un estado estable, que no es posible suponer que se esta en

medio de una transición de un punto a otro, de un estado de las cosas a otro, y que de alguna manera puede trazarse una línea entre dos puntos. Para Ingold los humanos siempre han tomado en consideración estos movimientos y fluctuaciones del entorno en el viven, y han respondido a ellos (Ingold, 2016). El análisis a profundidad de ambas teorías se sale del alcance de la presente tesis doctoral, como se indicó al comienzo del capítulo, se parte de una posición positiva que es respaldada por varios autores, donde la novedad no radica en la existencia del cambio, sino en la velocidad del mismo, lo que muchos autores denominan la exponencialidad, una verdad transición hacia modelo de vida y producción más sostenibles.

La transición presenta retos e implicaciones para la teoría, la enseñanza y la práctica del diseño, que buscan contribuir a la profunda transformación cultural y ecológica necesaria para abordar los grandes problemas de la humanidad en nuestros tiempos (Escobar, 2016). Crearla y mantenerla conllevaría a relaciones más justas y cooperativas, no solo de los seres humanos entre sí, sino también con la comunidad más amplia de la vida (Escobar, 2016).

1.2. COLOMBIA EN TRANSICIÓN

Colombia puede verse como un gran laboratorio de innovación social que enfrenta múltiples retos, circunstancia que hace que experimente un proceso de transición en el que coexisten las dos corrientes antes descritas.

Colombia sigue siendo un país altamente centralizado, en el que las políticas públicas de todo el territorio se siguen formulando, diseñando y ejecutando desde Bogotá (Villa y Melo, 2015), pese a ser un país diverso y multiétnico, con un área geográfica y territorial bastante compleja y unos altos niveles de desigualdad y pobreza, entre otras características sociales adversas (DNP, 2014).

A pesar de los grandes avances en materia de crecimiento económico, sigue habiendo un desequilibrio en la distribución de los ingresos y de la riqueza, hecho que no permite que el desarrollo social se vea reflejado en todos los sectores de la población. En ese sentido, uno de los mayores retos del país es articular el crecimiento económico y el desarrollo social en aras de construir una sociedad más equitativa e incluyente (Domanski, Monge, Quitiaquez y Rocha, 2016). Como reflejo de esta situación, el 10 % más rico de la población recibe el 34,5 % del ingreso total del país, mientras que el 40 % más pobre solo obtiene el 14,2 % (CEPAL, 2013). Sin embargo, y como ya se indicó anteriormente, hay elementos que muestran la posibilidad de que el país esté en un proceso de transición. A continuación se exponen algunos de ellos:

INVERSIÓN DEL GOBIERNO

Al igual que otros países latinoamericanos, Colombia ha hecho un gran esfuerzo en materia de desarrollo social. El gasto social ha aumentado y ha tenido además un comportamiento anticíclico. Pese a los ciclos económicos, incluida la crisis internacional de 2008-2009 y la desaceleración mundial, la región ha seguido aumentando los recursos que destina al financiamiento de los sectores sociales así como las transferencias a los hogares. Como lo advierten Domanski et al. (2016), el aumento se refleja en la prioridad macroeconómica que se ha dado al gasto social.

En 2011, la expedición del Plan Nacional de Desarrollo 2010-2014 *Prosperidad para Todos* y la creación de la Dirección de Innovación Social (DIS) en la Agencia Nacional para la Superación de la Pobreza Extrema (ANSPE) creó un escenario propicio para que desde el Gobierno nacional se emprendiera una política de innovación social. Este entorno busca potenciar los resultados de esta clase de innovaciones y enfoques de política que de manera transversal se realizan en los distintos sectores del Gobierno, en una dinámica que, afortunadamente, se mantiene hasta el momento.

EMPODERAMIENTO DE LA POBLACIÓN

A lo largo de la historia, las naciones latinoamericanas han enfrentado los problemas sociales desde un paradigma asistencialista y paternalista. De acuerdo con estos paradigmas, la comunidad afectada desempeña un rol pasivo que desde ningún punto de vista llega a tener un impacto suficiente. En este contexto, la innovación social emerge como una nueva perspectiva que intenta cambiar dicho paradigma a través de la cocreación de iniciativas más eficientes, efectivas e inclusivas. Infortunadamente, la literatura sobre este tema todavía es escasa en la región, y la investigación y la formación de expertos en el área tampoco es todavía una prioridad, aunque paulatinamente comienza a considerarse como un verdadero campo de acción (Domanski et al., 2016).

REDUCCIÓN DE LA POBREZA

Como lo advierte el DANE (2016):

La pobreza multidimensional en Colombia ha mantenido una tendencia decreciente desde el 2010: pasó de 30,4 % al inicio de la década a 17,8 % en 2016. Esto significa que el país pasó de tener 13 719 000 de personas en condición de pobreza multidimensional en 2010 a 8 586 000 en 2016, lo que equivale a una reducción de 5 133 000 personas en ese periodo (párr. 1).

PROCESO DE PAZ Y DESMONTE DE LOS CARTELES DEL NARCOTRÁFICO

Aunque todavía no se puede afirmar que Colombia es un territorio de paz, libre del flagelo del narcotráfico y de otras formas de delincuencia, sí se han dado pasos importantes hacia la superación de la violencia derivada del tráfico de sustancias ilegales y del conflicto armado entre las guerrillas, los paramilitares y las fuerzas del Estado.

Desde los años ochenta hasta ahora, tienen lugar algunos hitos que hacen pensar que el país avanza en un proceso de transición hacia modos de vida más pacíficos. Entre ellos se encuentran, por ejemplo, la caída de los carteles de Medellín y de Cali, la desmovilización de las Autodefensas Unidas de Colombia (AUC) y, recientemente, la firma del proceso de paz con la guerrilla de las FARC, el 24 de noviembre de 2016.

COMUNIDADES COLABORATIVAS O COLECTIVOS

Los colectivos hacen referencia a un grupo de personas que se agrupan —o que previamente se han agrupado— para responder a ciertas necesidades específicas. En el texto *Inteligencia colectiva*, Pierre Lévy, citado por Vergara (2015), hace referencia a “los colectivos humanos” en términos de comunidades y de trabajo en equipo. Allí, el trabajo en comunidad, la interacción entre seres humanos y la organización facilitan el logro de objetivos en los ámbitos económico, político y social, mostrando, al mismo tiempo, un frente de trabajo mucho mejor que el de los simples esfuerzos individuales.

En Colombia, el fenómeno de los colectivos (o comunidades colaborativas¹) toman cada vez mayor fuerza. Su visibilidad y poder de acción se ha incrementado gracias a la presencia cada vez más extendida del Internet y, en consecuencia, de distintos elementos habilitadores como las redes sociales. Estos colectivos se han organizado en cuestiones tan diversas como trabajar por la defensa de las semillas, los bosques, los humedales, los lagos y los ríos. También en los experimentos urbanos con el arte, las tecnologías digitales, las ecoaldeas, los jardines urbanos, la energía alternativa, las comunidades *maker*, los *hackers* éticos, entre muchos otros. Sobre el particular, Escobar (2016) plantea que: «Estas manifestaciones de múltiples voluntades colectivas evidencian la convicción inquebrantable de que otro mundo es posible» (p. 40).

Y aunque estos aspectos nos permiten ser optimistas frente a la posibilidad de una transición hacia modelos de desarrollo más sostenibles en Colombia, también es necesario desarrollar nuevos enfoques de política pública, aprovechar el potencial de la inteligencia colectiva, superar la mentalidad asistencialista de los ciudadanos y promover las innovaciones sociales que se

¹ En la sección 2.5 se describen y analizan las comunidades colaborativas con mayor profundidad.

gestan desde los diversos sociales. De este modo podrán desarrollarse nuevas y mejores soluciones para los retos sociales, ambientales y económicos críticos, es decir, para todo lo que requiere un diseño (Domanski, et al., 2016).

1.3. DEPARTAMENTO DE CALDAS EN TRANSICIÓN

En el departamento de Caldas, y en especial en la ciudad de Manizales, no es extraño advertir la emergencia de las mismas dos corrientes antes mencionadas. Si bien en el territorio persiste la primera corriente con todas sus consecuencias (la desigualdad, la pobreza, la violencia, los problemas de salud y educación, entre muchas otras), también resulta cada vez más evidente el surgimiento de la segunda, en especial en aquellos sitios más golpeados por las problemáticas sociales.

Lo que ocurre en el departamento de Caldas puede ser visto como una prueba de lo que Castells, citado por Selloni (2014), observa cuando sostiene que «cuando los cambios de comportamiento impulsados por los deseos se unen a los impulsados por las necesidades, se producen grandes transformaciones sociales» (p. 16). Así pues, Caldas y Manizales son ejemplos de un proceso de transformación social y urbana progresista, en especial en los primeros años del siglo XXI. Los siguientes seis aspectos constituyen algunos ejemplos de la dinámica de transición que vive la ciudad:

SUMA: SISTEMA UNIVERSITARIO DE MANIZALES

Desde octubre de 2010, seis universidades de la ciudad (Universidad de Caldas, Universidad Nacional, Universidad Católica, Universidad Autónoma, Universidad de Manizales y Fundación Universitaria Luis Amigó) se unen con el propósito de desarrollar proyectos coordinados para beneficiar a una población de aproximadamente 40 000 universitarios, entre estudiantes de pregrado, posgrado y profesores, con proyección a todo el departamento de Caldas. Su principal propósito es que la educación responda a las realidades de la ciudad y el mundo (Beleño, 2017).

MANIZALES MÁS

Manizales Más es una alianza público-privada y académica para el desarrollo integral del ecosistema de emprendimiento de la región. La iniciativa busca generar las condiciones necesarias para crear y hacer crecer empresas; su modelo está basado en la combinación del conocimiento y la acción efectiva para generar transformaciones en el modelo económico del territorio.

Manizales Más opera desde 2012, periodo durante el cual ha acompañado a 73 empresas de alto potencial que en promedio han crecido sus ventas en un 39 %, creando aproximadamente 1300 nuevos empleos («Otros países aprenden del plan Manizales Más», 2017).

UNIVERSIDAD EN EL CAMPO

Este programa surge de la alianza entre la Secretaría de Educación del departamento de Caldas, el Comité de Cafeteros de Caldas, la Cooperativa de Caficultores de Manizales, la CHEC y la Universidad de Caldas. Su objetivo es que la educación superior llegue a los jóvenes del sector rural desde los grados décimo, ofertando programas técnicos y tecnológicos, sin que estos tengan que dejar sus tierras para ir a la ciudad y obtener una formación universitaria (Comité de Cafeteros de Caldas, 2018).

Dado el éxito de la implementación del programa, el modelo se ha transferido a Nicaragua, Bolivia, México y otras regiones de Colombia.

CENTRO CULTURA ROGELIO SALMONA

Inaugurado en 2018, este espacio cuenta con 12 000 metros cuadrados destinados al diseño, el disfrute, el conocimiento, la cultura, la música, las artes visuales y las artes plásticas; es también un espacio donde dialoga la ciencia con la tecnología, el arte y la innovación. El Centro Cultural Rogelio Salmona alberga el Centro de Ciencia Francisco José de Caldas, foco de investigación de la presente tesis.

En el capítulo 10 se presentan algunas dinámicas adicionales que demuestran procesos de transición en el departamento de Caldas, que en muchos casos tienen como epicentro a la ciudad de Manizales gracias al impulso de la Universidad de Caldas.

De acuerdo con lo expuesto en este capítulo, es evidente que se están gestando transformaciones, tanto en el contexto mundial como local, en los ámbitos social, político y tecnológico, pero que, infortunadamente, no están ocurriendo con la suficiente rapidez. Es por esto que resulta fundamental generar acciones de innovación social y crear infraestructuras de diseño que permitan acelerar esa transición (Escobar, 2016).

De otra parte, es necesario crear un escenario en el que los deseos puedan satisfacer las necesidades y en el que los problemas se conviertan en oportunidades para hacer las cosas de una manera novedosa generando, de esta forma, casos originales de innovación social a través del diseño (Selloni, 2014); por lo tanto, uno de los grandes retos del diseño en nuestros días es

hacer que la transición ocurra a una mayor velocidad en todos los territorios y en todos los sectores de la sociedad.

CAPÍTULO 2:

LA INNOVACIÓN SOCIAL

«Cuando los seres humanos afrontan nuevos problemas, tienden a usar su innata creatividad y su capacidad para el diseño con el fin de inventar y hacer realidad algo nuevo; en definitiva, lo que hacen es innovar».

(Manzini, 2015, p. 11).

En este capítulo se define el concepto de innovación social a partir de cuatro autores: Cantù, Buckand, Domanski y Manzini. Luego se presentan las nuevas dinámicas económicas derivadas de la innovación social, para lo cual se acude a autores como Selloni, Pauli, Buitrago y Cantù. Al final del capítulo se presentan conceptos provenientes de las nuevas formas de entender el bienestar, el territorio, la cultura, el trabajo comunitario y la gobernabilidad a través de autores como Escobar, Manzini, Selloni y otros.

2.1. LA INNOVACIÓN SOCIAL

Según la Young Foundation, citada por Cantù (2012) y Selloni (2014), la innovación social se define como «nuevas ideas que funcionan» (p. 30). Por nuevas ideas se hace referencia a «productos, servicios y modelos que funcionan simultáneamente, satisfacen las necesidades sociales y crean nuevas relaciones sociales o colaboraciones» (Cantù, 2012, p. 30).

La innovación social no se reduce a un concepto a un modelo o a un modo específico para solucionar problemas sociales. Por el contrario, para Domanski et al. (2016), es un abanico de visiones e interpretaciones que responden a la complejidad de la realidad; mientras que Buckand y Murillo (2014) opinan que:

Por su propia naturaleza innovadora y por la diversidad y complejidad de los problemas sociales, ecológicos y económicos actuales, es probable que las definiciones de innovación social sigan evolucionando y transformándose con el tiempo, y que no se llegue nunca a una definición estática consensuada (p. 11).

La innovación social es un proceso de creación colectiva en el que se aprende, se inventa y se establecen ciertos parámetros para las nuevas prácticas sociales que, según Crozier y Friedberg, citados por Domanski et al. (2016), constituyen la base para adquirir habilidades cognitivas, racionales y organizacionales. Será por esto que como lo plantea Manzini (2015), la innovación social es una «innovación basada en la comunidad» (p. 15), o, como lo observa Murray, citado por Selloni (2014), es un instrumento que mejora la capacidad de la comunidad para actuar.

Por su parte, para Cantù (2012), la innovación social tiende a surgir cuando algunas de las siguientes condiciones están presentes:

- Nacen nuevos problemas en las sociedades que no hallan una respuesta en el sistema actual.
- Existe una brecha entre las necesidades de la gente y la oferta del gobierno, las empresas privadas y las ONG.
- Surge la disponibilidad de tecnologías que empoderan a las personas para generar soluciones a sus necesidades.

La innovación social es un fenómeno que se extiende globalmente bajo acciones locales (Cantù, 2012), expansión que además ha tenido un mayor auge en la presente década. Sobre el particular, Manzini (2015) explica:

Dado el auge de Internet, los teléfonos móviles y los medios de comunicación, quienes junto con la innovación social, permitieron crear una nueva generación de servicios que no solo aportan soluciones sin precedentes a complicados problemas sociales, sino que también cuestionan nuestras ideas de bienestar y de relación entre el ciudadano y el Estado (p. 15).

Como se ya se ha indicado, no hay una definición única de innovación social y, por tanto, las variables y los conceptos que abarca resultan amplios y diversos. Pese a esto, se han identificado una serie de elementos comunes que brindan un marco de entendimiento para determinar si una acción, una dinámica o un proyecto tienen cabida dentro de la innovación social:

- *Novedad*: La innovación social no necesita ser completamente original, aunque sí debe tener algo de novedosa (nueva en el campo de aplicación, geografía, usuario, etc.) o debe ser aplicable en una nueva forma. Debe ser capaz de recombinar recursos y capacidades que ya existían para crear funciones y significados nuevos (Manzini, 2015).
- *De las ideas a la implementación*: La innovación social se ocupa de la implementación real y de aplicar alguna idea prometedora a un servicio o a una iniciativa financieramente sostenible. Es por esto que la distinción entre innovación social e ideas prometedoras resulta fundamental (Cantù, 2012).
- *Efectividad*: La innovación social debe ser más efectiva que las soluciones ya existentes, es decir, debe crear una mejora en términos cuantitativos y cualitativos (Cantù, 2012).
- *Cumple una necesidad o una oportunidad social*: La innovación social debe ser diseñada explícitamente para satisfacer una reconocida necesidad social, identificando aquellos aspectos que le hacen falta a las personas o a las comunidades. También puede surgir de los activos, las capacidades y los recursos que las personas y las comunidades tengan a su disposición (Cantù, 2012).
- *Mejora la capacidad de actuar de la sociedad*: La innovación social empodera a los ciudadanos mediante la creación de nuevos roles y relaciones, desarrollando así bienes y capacidades para actuar o haciendo un mejor uso de los bienes y recursos con que cuentan. El proceso de la innovación social debe implicar cambios en las relaciones sociales, especialmente, en términos de gobernanza y en el incremento de la participación ciudadana (Cantù, 2012).
- *Un valor compartido*: La innovación social hace hincapié en el bien común y en la colaboración. Para Buckand y Murillo (2014), «su valor creado va a parar, sobre todo, a la sociedad en su conjunto y no a manos privadas» (p. 10).
- *Fruto de una colaboración*: La innovación social se da por la interacción entre diferentes actores. Buckand y Murillo (2014) sostienen que allí surgen nuevas ideas sobre cómo se deben organizar las personas, las actividades interpersonales o las interacciones sociales, con el fin de cumplir los objetivos comunes (p. 10).
- *Generador de un cambio sistémico*: Una verdadera innovación social es aquella que, más allá de los cambios puntuales, alcanza un cambio en el sistema, es decir, que logra alterar de forma permanente las percepciones, las conductas y las estructuras que originaban los problemas que hicieron necesaria la innovación (Buckand y Murillo, 2014).

Al contar con las capacidades y los recursos disponibles para la innovación social, se promueve un sistema y un territorio más integrado, con una comunidad capaz de generar sus propias oportunidades, que aprovecha su talento y sus competencias en la mayor medida posible. El fin de la innovación social también es aplicar un modelo racional para dar respuesta a los futuros retos con que se enfrente la sociedad. Se pretende, además, una nueva gobernanza que promueva la generación de capital social como base para la innovación social y el desarrollo inteligente, sostenible e integrador (Domanski et al., 2016).

2.2. ECONOMÍAS EMERGENTES

Los primeros años del siglo XXI han impulsado economías emergentes con gran impacto en el futuro de los servicios sociales y el día a día de las personas. Estas economías generan un contexto propicio para que surja y se potencie la innovación social, generando al mismo tiempo una relación recíproca. La innovación social es, por tanto, un catalizador y un acelerador de estas nuevas economías. Se describen a continuación cinco economías emergentes con gran potencial para acelerar la transición:

2.2.1. Economía social

El surgimiento de formas de vida y de producción más sostenibles desarrolladas por grupos que solucionan colectivamente sus problemas cotidianos a partir de nuevas miradas es algo que da sentido a lo que se ha denominado como *economía social*. Según Manzini (2015) se trata de una clase de economía donde «el mercado, el Estado y la economía subvencionada coexisten con la ayuda mutua, la autoayuda, el trueque, la beneficencia y otras actividades sin ánimo de lucro» (p. 19). Y Para Cantù (2012), las principales características de la economía social son «el uso intensivo de las redes distribuidas con el fin de sostener y manejar las relaciones; los límites borrosos entre la producción y el consumo; el énfasis en la colaboración; un rol fuerte de los valores y las misiones» (p. 30).

Esta economía propone una nueva generación de servicios sociales que se fundamenta en un nuevo acuerdo social entre la ciudadanía y el Estado. Para Manzini (2015), el Estado debe generar las condiciones para que los ciudadanos desarrollen productos, servicios y proyectos que permitan abordar sus necesidades, convirtiéndose de esta manera en un aliado activo e influyente en los ciudadanos y en las empresas sociales, en lugar de ser solamente el proveedor de productos y servicios a unos ciudadanos pasivos. La economía social busca cambiar el rol del consumidor pasivo y dependiente de un gran proveedor de servicios centralizados. Lo que

se busca es que se transforme en un consumidor activo, es decir, en un *prosumidor* (aquel que es productor y consumidor de lo que consume).

2.2.2. Economía colaborativa

Su modelo económico está basado en compartir, intercambiar, comercializar o alquilar productos y servicios, redefiniendo así el concepto de propiedad. Esta economía está reinventando el qué y el cómo se consume. En ella se comparten además los activos subutilizados en distintos espacios, tanto digitales como físicos, ya sea con ánimo o sin ánimo de lucro.

Y, como bien lo advierte Selloni (2014), en la actualidad se habla bastante sobre los mercados *persona a persona* (P2P), pero, en realidad, existen grandes oportunidades en los modelos *empresa a consumidor* y *empresa a empresa* (respectivamente, B2C y B2B, por sus siglas en inglés).

2.2.3. Economía distribuida

El modelo distribuido, como lo observa Manzini (2015), contempla las infraestructuras y los sistemas de abastecimiento situados cerca de los recursos y de los sitios que los demandan, como una estrategia para enfrentar el cambio medioambiental mediante la creación de infraestructuras resilientes y sostenibles. Bajo la perspectiva del modelo de sistemas distribuidos, existen cuatro características definidas: son localizados, trabajan en red, y son modulares y abiertos (Biggs, Ryan y Wiseman, 2010, citados por Cantù, 2012). Se trata de un proceso de coevolución que ofrece nuevas oportunidades de innovación, que apunta además hacia la participación de las comunidades locales entendidas como motores de cambio en los sistemas de producción (Cantù, 2012).

Como lo observa Manzini (2015), la «confluencia entre sistemas distribuidos e innovación social podría hacer surgir redes de microempresas, capaces de revolucionar el sistema productivo, aumentar la dimensión local y redistribuir las actividades de producción y las oportunidades de trabajo» (p. 5).

2.2.4. Economía azul

El concepto de *economía azul* fue presentado inicialmente por el Gunter Pauli. Invita a un cambio transcendental en los modelos de diseño, producción y consumo, buscando que estos

imiten al máximo los sistemas naturales y que generen cero emisiones en los procesos de producción y consumo. Bajo esta dinámica, lo que se busca es emular los ecosistemas naturales que se aprovechan de la física y de las materias primas a su disposición para satisfacer las necesidades básicas, promoviendo, al mismo tiempo, la eficiencia y la diversidad. Un principio fundamental de este planteamiento es acercarse a la naturaleza con la intención de aprender, en vez de buscar extraer algo de ella (Pauli, 2017).

La base de la economía azul es lo local. Para suplir las necesidades de la gente, las soluciones deben enfocarse en el uso de los recursos localmente disponibles, mejorando así la autonomía de las poblaciones. Para esto deben inyectarse recursos y conocimientos que ayuden a generar o a redescubrir el conocimiento local, y logren así ofrecer productos y servicios de alta calidad a un precio más bajo. Esta nueva economía debe ser liderada por colectivos, emprendedores y activistas locales (Pauli, 2017).

2.2.5. Economía naranja

El color naranja se suele asociar con la cultura, la identidad y la creatividad. Buitrago y Duque (2013) destacan que las industrias culturales y creativas son aquellas que combinan la creación, la producción y la comercialización de contenidos creativos y de naturaleza cultural.

Se estima que la *economía naranja*, además de su gran potencial para generar ingresos y empleos en el país (800 000 entre directos e indirectos [Dinero, 2017]), contribuye a dar un debate social sobre proyectos concretos, sobre nuevas formas de ser y comportarse, y sobre la forma de cómo generar visiones y propuestas que fomenten la colaboración y las sinergias que conecten las iniciativas locales con otras de mayor escala, logrando así reforzarse mutuamente.

Aunque estas economías no son necesariamente nuevas, existen varios factores que han acelerado su crecimiento en el siglo XXI. Se exponen a continuación las que Selloni (2014, p. 31) considera como más relevantes:

- *Tecnología*: Especialmente las tecnologías de la información y las comunicaciones (TIC) juegan un rol crítico en la construcción de comunidades. Permiten acercar la oferta y la demanda, facilitan la democratización del conocimiento para generar nuevas ofertas de productos y servicios, también amplían el poder de comunicación de las acciones locales, entre otros beneficios que ayudan a consolidar las economías emergentes y nuevas formas de vida.

- *Comunidad*: La conectividad lograda gracias a la Internet facilita la interacción entre personas y colectivos, tanto en plataformas digitales como analógicas, permitiendo contactos directos entre gente que vive en un mismo lugar, pero que no necesariamente interactúa entre sí. En definitiva, facilita el intercambio de experiencias y conocimientos entre comunidades geográficamente cercanas y lejanas.
- *Preocupaciones ambientales*: Existe una conciencia cada vez más generalizada sobre los temas ambientales, y muchas personas han empezado a actuar en consecuencia. Esta tendencia logra además que las economías más sostenibles sean apoyadas por un número cada vez mayor de personas.

2.3. NUEVAS FORMAS DE BIENESTAR

El paradigma asistencialista, al que se ha hecho referencia anteriormente, nos ha llevado a una noción equivocada de bienestar y a una idea igualmente errónea sobre el crecimiento económico. La idea de bienestar heredada de la modernidad del siglo XX es entendida como una liberación de las actividades cotidianas. Para Manzini (2015), esta liberación, por demás, consiste en sustituir nuestras habilidades y capacidades por una serie cada vez mayor de productos y servicios que pueden comprarse en el mercado o recibirse del Estado.

Esta forma de bienestar tiene un gran impacto ambiental, social y económico. Las personas buscan este bienestar a través de la reducción de cualquier obligación en términos de tiempo, energía, atención y capacidad, lo que para Manzini (2015) está generando ciudadanos «pasivos, solitarios, perezosos e incapaces» (p. 124). El resultado es un círculo vicioso, por el cual la búsqueda de un bienestar que se apoya en la idea de reducir nuestra obligación de hacer cosas (en términos de vida cotidiana) nos lleva a tener que trabajar más y más (Manzini, 2015).

En un mundo en transición, sin embargo, esta forma de bienestar cambia para quienes adoptan estilos de vida más dinámicos, colaborativos y sostenibles. Estos ciudadanos se ven a sí mismos como sujetos activos, capaces de actuar por su propio bienestar, en lugar de considerarse —y ser considerados— como simples elementos portadores de necesidades que deben ser satisfechas. Esta nueva forma de pensamiento permite a los sujetos acercarse a su propia idea de bienestar, dándoles mayores posibilidades de ser lo que quieren ser y de hacer lo que quieren hacer (Manzini, 2015).

Escobar (2016) anota que gracias al proceso de transición es posible que surja una sociedad que valore la sobriedad y la austeridad, una sociedad donde la gente aprenda de nuevo a

depender de ella misma y su comunidad, en lugar de depender únicamente de la oferta del Estado y el mercado (p. 33).

2.4. COMUNIDADES SLOC: EL LOCALISMO COSMOPOLITA

Para Manzini (2015) la innovación social y los sistemas distribuidos son los principales pilares de un escenario emergente que el autor denomina como

La pequeña escala y la interconexión que se da en las organizaciones sociales les permiten arraigarse en un lugar de manera más profunda; estando tan interconectadas, quedan abiertas a flujos globales de ideas, a informaciones, a personas y a recursos. Manzini (2015) advierte que es por esto que los promotores y los participantes de estas organizaciones tienden a buscar el equilibrio entre lo local y lo abierto, lo que los conduce a una suerte de localismo cosmopolita.

Esta visión da lugar a una gran variedad de nuevas actividades locales, abiertas y actuales, como el redescubrimiento de los barrios, el resurgimiento de la comida y la artesanía local, o el interés por la producción local. El propósito es vivir una experiencia más directa de sus orígenes y lograr construir una estrategia basada en la autosuficiencia que favorezca la resiliencia de esas comunidades frente a las amenazas y los problemas externos (Manzini, 2015).

El escenario SLOC nos permite establecer un marco común del que se derivan dos estrategias básicas que Manzini (2015), resume en dos términos: replicación y conexión:

- *Replicación*: Esta práctica complementa la experimentación necesaria para consolidar los mejores resultados y propagarlos, es decir, para replicarlos. La réplica es la adaptación de buenas prácticas a otras circunstancias, a distintos contextos. En definitiva, cada réplica supone diseñar una solución nueva apropiada para cada sitio.
- *-Conexión*: Esta estrategia hace posible que pequeñas actividades locales puedan tener impactos a gran escala. Tales efectos no provienen solo de la acumulación de un gran número de pequeños proyectos, sino también y, sobre todo, del efecto multiplicador que puede producirse gracias a una adecuada conexión.

En el pasado, para conseguir un mayor impacto a partir de pequeñas iniciativas locales, era inevitable un aumento del tamaño. En la actualidad, en la era de las redes, afortunadamente existen otras posibilidades, como la expansión hacia fuera, que supone la replicación de pequeñas iniciativas en distintos contextos (Manzini, 2015, p. 225).

2.5. LOS COLECTIVOS

Es común oír hablar de colectivos, de organizaciones colaborativas o de comunidades creativas. En realidad, son tres formas de nominar un mismo fenómeno, dependiendo de la bibliografía que se esté consultando. Los tres conceptos se refieren a grupos sociales que emergen en entornos altamente conectados, en los que sus miembros colaboran con el objetivo de conseguir resultados específicos y, al hacerlo, producen también beneficios sociales, económicos y ambientales (Manzini, 2015). Dado que en el entorno colombiano este tipo de dinámicas son más conocidas como colectivos, de aquí en adelante solo se usará este término para referirse a dicho fenómeno.

Sennett, citado por Manzini (2015), plantea que «el apoyo mutuo forma parte de los genes de todos los animales sociales; cooperando para lograr lo que no pueden hacer por sí solos» (p. 127), hecho que permite suponer que la colaboración es intrínseca a la naturaleza de los seres humanos como animales sociales. De forma similar se manifiesta Selloni (2014), para quien el fenómeno mundial de los colectivos y el activismo ciudadano está consiguiendo que un número creciente de personas use sus capacidades y sus bienes para experimentar formas de vida nuevas y más sostenibles.

Buena parte de quienes forman dichas comunidades son empresarios y creativos que reorganizan los recursos de los que disponen para producir algo nuevo. Estas personas suelen estar profundamente arraigadas en un lugar, hacen buen uso de los recursos locales y, directa o indirectamente, promueven nuevas formas de intercambio social (Cantù, 2012). Los colectivos crean un nuevo grupo de productos, servicios y conocimientos, que hacen posible una convivencia conjunta de menor consumo, capaz de regenerar la calidad de vida en el contexto.

Aunque estas formas sociales tienen caracteres y propósitos muy distintos, tienen en común que su existencia requiere de la participación y de la colaboración activa de todas las partes interesadas. Para Manzini (2015), ello exige formas de ser y de actuar radicalmente diferentes a las hasta ahora dominantes.

Los colectivos son un factor fundamental en los procesos de transición y de innovación social, ya que funcionan como agentes clave en iniciativas *top-down* (de arriba abajo) y *bottom-up* (de abajo hacia arriba).

LA TECNOLOGÍA, POTENCIADORA DE LOS COLECTIVO

Según Escobar (2016): «La digitalización de tantas dimensiones de la vida social es uno de los hechos sociales más importantes de las últimas décadas» (p. 58), y poco a poco los colectivos

se han ido apropiando de las herramientas que han favorecido esta digitalización: las TIC. Esto les ha permitido ser más eficaces, tener una mayor duración y ser replicables y rápidos en sus acciones de intervención. También ha mejorado la coordinación de los actores y ha aumentado la difusión de sus resultados, entre otras actividades. Y si bien todo esto también podría lograrse en un mundo analógico, seguramente sería más difícil y con un menor alcance (al menos en el plano de la difusión). A propósito, Manzini (2015) señala:

Las redes sociales han comenzado un viaje desde el espacio digital en que nacieron a otro espacio de carácter híbrido, un espacio donde coexisten las dimensiones digital y física, donde las redes sociales conectan a la gente para que puedan conocerse y actuar en el mundo real (p. 106).

Actuando en consonancia con el mundo digital, los colectivos han tomado un carácter híbrido en razón a que mantienen la esencia de las organizaciones colaborativas (como la motivación, la eficacia y la empatía entre los miembros), pero apoyándose ahora en las herramientas tecnológicas, organizativas y de promoción y difusión que proveen las plataformas digitales (Manzini, 2015).

EL ACTIVISMO

El activismo consiste en avanzar hacia formas más activas y colaborativas de vida y de trabajo basadas en una idea simple y revolucionaria: una persona puede considerarse como un activo (Manzini, 2015) en lugar de ser vista como un problema o una simple portadora de necesidades, cuyas únicas acciones son recibir y quejarse. Arturo Escobar (2016) ofrece una clara descripción del activismo:

En lugar de pensar en nosotros mismos solo como observadores, escogiendo nuestro camino y moviéndonos entre objetos que yacen en el espacio de un mundo ya formado, debemos imaginarnos como participantes en ese mundo, cada uno inmerso con la totalidad de nuestro ser en las corrientes de un mundo en formación (p. 106).

Una tipología emergente de activismo ciudadano trata de diseñar soluciones para la vida diaria. En ella los ciudadanos activos contribuyen al bienestar general y, por tanto, al interés público. Ya lo indica Selloni (2014), para quien: «El activismo ciudadano de comunidades creativas se relaciona con encontrar soluciones, más que con protestar acerca de problemas» (p. 24). Mientras que para Manzini (2015), gracias a esta clase de activismo los expertos en diseño se convierten en actores activos que promueven organizaciones colaborativas, que centran su atención en nuevas formas de ser y comportarse y que propician un debate provechoso que induzca a la acción.

El activismo ciudadano puede ser visto como una forma de participación en la vida pública y, en cierto sentido, como un derecho básico de la democracia, que nos debe conducir a ser cada vez mejores ciudadanos con medios para generar programas y políticas efectivas. Para Escobar (2016), las acciones de los activistas nacen desde la autonomía local, subordinando la ciencia y la tecnología a nuevas formas de bienestar y al fortalecimiento del tejido social.

2.6. UNA NUEVA FORMA DE GOBERNAR

Manzini (2015) manifiesta que la convergencia de la innovación social con la innovación técnica ha permitido múltiples experiencias que, en su conjunto, indican una nueva forma de interactuar entre las personas y, en consecuencia, de las mismas personas con los organismos públicos.

Dado que la innovación social necesita políticas apropiadas, el marco tradicional para la administración requiere de nuevas ideas y nuevos métodos. No obstante, Domanski et al. (2016) advierten que muchas innovaciones sociales potenciales (ideas) son obstaculizadas por ciertos enfoques tradicionales en las políticas públicas. La crisis económica, financiera y social de casi todas las economías occidentales ha puesto a los funcionarios públicos bajo una presión generalizada por cuenta de que deben entregar más valor, pero con presupuestos cada vez más bajos.

Zamagni, citado por Selloni (2014, p. 34), describe la evolución de los modelos de gobernanza en tres fases: *a*) la vieja administración pública, *b*) la nueva gestión pública y, *c*) el nuevo modelo de gobernanza. En la primera fase el ciudadano es un simple usuario que solo puede utilizar su voz para protestar. En la segunda fase los ciudadanos son clientes con opciones de tener una voz, pero también una salida; es decir, un cliente tiene la posibilidad de elegir otro servicio dentro del mercado. Y en la tercera fase, que el autor denomina como el *nuevo modelo de gobernanza*, el ciudadano no es visto como usuario o cliente, sino como un portador de necesidades y activos, y por lo tanto como potencial coproductor de soluciones que conduzcan hacia nuevas formas de bienestar.

Por su parte, Manizini (2015) denomina *gobernanza en red* a esta nueva forma de gestión pública. En ella hay una nueva forma de entender la relación entre los ciudadanos y el Estado, ya que las personas corrientes se transforman en codiseñadores e, incluso, en coproductores de un nuevo espacio público. En tanto que para Escobar (2016): «Las discusiones sobre la relación entre el diseño y la política reflejan el hecho de que el diseño se ha convertido en una fuerza política y material formidable» (p. 78).

CAPÍTULO 3:

EL DISEÑO PARA LA INNOVACIÓN SOCIAL

«Nuevas prácticas de codiseño, diseño participativo y activismo de diseño (a las que añadiré el diseño autónomo en el próximo capítulo) se convierten en la materia prima de un nuevo modelo de diseño para la innovación social. Cualquiera que sea el modo de diseño que prevalezca, la implicación es que el conocimiento del diseño necesita ser repensado si va a apoyar el diseño colaborativo con no expertos».

(Escobar, 2016, p. 183).

En este capítulo se formula una introducción al llamado al diseño para que se vuelque más decididamente a la resolución de los retos sociales, invitación en la que han sido enfáticos autores como Margolin, Buchanan, Maldonado, Manzini y Escobar. Se hace también un análisis profundo de la convergencia entre el diseño y la innovación social, tema que es abordado por otros autores. Se aborda además un postulado de Manzini en el que se afirma que todos somos diseñadores con roles y responsabilidades diferentes en la resolución de los retos sociales. Se presenta asimismo la necesidad de generar infraestructuras para el diseño de soluciones sociales, inquietud que se trabaja desde autores como Manzini, Escobar y Halbinger. El capítulo concluye con una revisión teórica del movimiento *maker* en el marco de las humanidades digitales y de la dinámica y el impacto de los *makerspaces* en las dinámicas de los ambientes universitarios.

3.1. EL CAMBIO DE FOCO DEL DISEÑO HACIA LO SOCIAL

Varios autores coinciden en el llamado a los diseñadores para que se vuelquen hacia los temas sociales y logren trascender los productos y el mercado. A continuación se presentan algunas de las voces más relevantes halladas en la revisión bibliográfica.

Para Margolin y Margolin (2002), la intención principal del diseño debe ser la satisfacción de las necesidades humanas, en contraste con el modelo cuyo foco está en crear productos para la venta. Los autores muestran la necesidad de desarrollar una agenda de investigación sobre la aplicación del diseño en temas sociales, iniciativa en la que deben tomar parte los diseñadores, los investigadores, los educadores de diseño y otros profesionales.

La relación entre diseño y desarrollo social también ha sido abordada por Buchanan (1992), quien afirma que los problemas sociales o culturales son problemas mal definidos (*wicked problems*), pues afectan a una gran cantidad de personas, pero resultan ser indeterminados, faltos de información, contradictorios, cambiantes y de gran escala. Este tipo de problemas tienen que ver con asuntos como la pobreza, la sostenibilidad social y ambiental, la desigualdad, la salud y, en general, con el bienestar de la humanidad (en la sección 3.4 se profundiza sobre el concepto de *wicked problems*).

Por su parte, Cross (2006) plantea que en la medida que los diseñadores puedan aplicar su capacidad para resolver problemas complejos y producir diseños eficientes, eficaces, imaginativos y estimulantes, sus aportes serán más importantes para todos y repercutirán verdaderamente en la calidad de vida.

Buchanan (2001) propone a su vez cuatro órdenes del diseño: el *diseño gráfico*, el *diseño industrial*, el *diseño de interacción* (que tiene su foco en la relación de los humanos con otros humanos, pero mediada por los objetos) y el *diseño social*. Los órdenes tres y cuatro están relacionados con el modelo social del diseño planteado por Margolin y Margolin, mientras que el cuarto orden está centrado en los ambientes (para vivir, trabajar, jugar o estudiar) y los sistemas, en especial los humanos. Como lo sugiere Buchanan (2001): «Ahora estamos en la temprana etapa formativa de entender cómo el tercero y cuarto orden del diseño transformarán las profesiones del diseño y la educación del diseño, pero el comienzo ya se hizo» (p. 12).

Buchanan (2001) afirma que «el foco ya no está en los sistemas materiales (sistemas de cosas), sino en los sistemas humanos, la integración de la información, los artefactos físicos, y las interacciones en entornos de vivir, trabajar, jugar y aprender» (p. 12). Mientras que para Margolin y Margolin (2002) la falta de posicionamiento de los servicios de diseño social se debe

a la poca investigación que hay sobre este tema y que demuestre cómo el diseño puede contribuir al bienestar humano. Los autores llaman además la atención sobre la escasa literatura y estructura teórica relativa a la aplicación del diseño en la resolución de retos sociales, más aún si se compara con el fomento del diseño aplicado al desarrollo de productos para el mercado.

Maldonado y Bonsiepe, por su parte, afirma que «las necesidades del diseño en los países (objetos de la globalización) son enormes» (p 75). El autor muestra la necesidad de profundizar en el desarrollo de modelo social del diseño, en especial, «en las sociedades del Sur» (Maldonado y Bonsiepe, 2004, p. 75).

Vale la pena concluir este apartado citando a Arturo Escobar, quien plantea claramente esta corriente del diseño:

Podemos decir que en la última década han surgido tendencias importantes en el mundo del diseño que pretenden reorientar su práctica del significado tradicional atado a la producción de objetos, el cambio tecnológico, el individuo, y el mercado, visto como algo liderado por profesionales desde la altura de su experticia, a una forma de ver el diseño como algo centrado en el usuario, situado, interactivo, colaborativo, participativo y enfocado en la experiencia y en la producción misma de la vida (p. 66).

3.2. EL DISEÑO PARA LA INNOVACIÓN SOCIAL

Con el fin de lograr un acercamiento a la definición de diseño para la innovación social, hay que descartar algunas posibles vías que podrían causar confusión. Se debe aclarar primero que el diseño para la innovación social no es un nuevo tipo de diseño, sino que, por el contrario, se genera de la convergencia entre una gama de fenómenos de resiliencia social con el diseño en todas sus formas y estructuras recientes (Manzini, 2015). La segunda vía de confusión sería pensar que toda forma de diseño equivale a una innovación social, ya que el diseño para la innovación social implica una transformación socio-técnica impulsada por el cambio social y orientada hacia su consecución (Manzini, 2015).

También es usual que se crea que el diseño para la innovación social esté orientado al diseño del comportamiento de las personas. No obstante, a pesar de que este comportamiento no puede diseñarse, sí pueden crearse las condiciones para que ciertas formas de ser y de hacer cosas sean más probables que otras (Manzini, 2015).

Otra vía de confusión sería tomar el diseño para la innovación social y el diseño social como conceptos idénticos. Hay que aclarar que el diseño para la innovación social abarca un espacio

mucho mayor de problemáticas, soluciones y públicos objetivo, y todo tipo de cambio social hacia la sostenibilidad. Un ejemplo de ello es que el diseño para la innovación social, si bien coincide con el diseño social en la atención de las clases más pobres, también trabaja con la clase media y alta (Manzini, 2015, p. 84).

Como última fuente de confusión que se presentará, de muchas posibles, es que suele tomarse el diseño para la innovación social como un proceso de facilitación. O, como lo denomina Manzini, como un proceso de diseño *post-it*. En realidad, el diseño para la innovación social requiere de toda la capacidad creativa del diseñador para que pueda desarrollar visiones, propuestas y proyectos concretos en el marco de un proceso real de codiseño y cocreación (Manzini, 2015).

Manzini define el diseño para la innovación social como una mezcla de diferentes componentes: ideas y visiones originales (de la cultura de diseño), herramientas prácticas de diseño (de sus diferentes disciplinas) y creatividad (que es una cualidad personal), en el marco de un modelo de diseño (derivado de la experiencia previa del diseño reflexivo (Manzini, 2015), en el que se busca que sucedan las cosas, siendo también sensible a las reacciones del entorno y tratando de reorientar la acción.

El diseño para la innovación social entiende que la sensibilidad de las personas, su conocimiento, su creatividad y sus capacidades empresariales son los impulsores potenciales más poderosos para los cambios sostenibles. Al mismo tiempo crea las condiciones que catalizan estos difusos recursos sociales, transformando estas potencialidades en iniciativas concretas capaces de generar grandes cambios sistémicos en la sociedad y olvidando los procedimientos establecidos para pensar y hacer las cosas (Manzini, 2015, p. 82).

Geoff Mulgan, director ejecutivo de Nesta y exdirector de la Young Foundation, citado por Selloni (2014), subrayó que el aporte del diseño en la innovación social «brinda nuevas perspectivas y claridad; se basa en el pensamiento sistémico; ofrece técnicas de visualización que permiten involucrar a diferentes actores; brinda prototipado rápido; su enfoque está centrado en el usuario, entre otros aportes fundamentales» (p. 28).

Para concluir, es relevante citar de nuevo a Escobar (2016), quien hace un resumen claro de la convergencia de varios autores en el concepto de diseño para innovación social, resaltando los siguientes énfasis:

La primera es la ubicuidad del diseño —el diseño está, literalmente, en todas partes; desde las estructuras más grandes a los aspectos más humildes de la vida cotidiana, las vidas modernas están minuciosamente diseñadas—. En segundo lugar, la importancia

del contexto social para el éxito del diseño, mucho más allá de las aplicaciones funcionales o comerciales de los productos o de la efectividad de los servicios. En tercer lugar, la conciencia, sobre todo en los campos con orientación ecológica, del papel vital del diseño en la creación de un mundo más habitable, con la necesidad concomitante de hacer tipos de diseño que marquen una diferencia en este sentido. La cuarta señala, quizás, el cambio más radical: la necesidad de tomar en serio la idea de que todos diseñamos, lo que da lugar a propuestas de diseño etnográfico, participativo y colaborativo y a repensar todo el aparato conceptual del diseño “cuando todo el mundo diseña”, como señalara el teórico y diseñador italiano Ezio Manzini (2015) en el título de su libro más reciente. Del mismo modo, la difusión de las tecnologías digitales ha empujado a los diseñadores a abrazar métodos sin precedentes para el diseño, basadas en la interactividad y la participación de los usuarios; el diseño ha pasado a ser visto como colaborativo, plural, participativo y distribuido (p. 25).

3.3. CONVERGENCIA ENTRE EL DISEÑO Y LA INNOVACIÓN SOCIAL

Se ha identificado varios puntos de convergencia entre los conceptos y las dinámicas propias del diseño y la innovación social. Algunos de ellos son aceptación de un entorno cambiante y la posibilidad de operar en él, la búsqueda del bienestar colectivo por encima del individual, el desarrollo de proyectos con ejecución real, búsquedas iterativas de soluciones donde el error es una fuente de aprendizaje, se abordan problemas complejos y aplican habilidades como la creatividad, la empatía y el trabajo colaborativo con múltiples saberes. A continuación se profundiza sobre estos y otros puntos de concordancia entre el diseño y la innovación social.

La sociedad de la información y el conocimiento del siglo XXI nos presenta **un entorno cambiante**, dinámico, rápido e imparable que, como lo manifiesta Cuesta (2004), «supone cambios fundamentales en todos los aspectos de nuestras vidas. Esto incluye la difusión de los conocimientos, la interacción social, las prácticas económicas y empresariales, los compromisos políticos, los medios de comunicación, la educación, la sanidad y el ocio» (p. 124). Asimismo, los cambios constantes del entorno, como, por ejemplo, los tecnológicos, generan grandes retos para el diseño y la innovación social.

Tanto el diseñador como el innovador social tienen como eje de trabajo **el bienestar de la persona o de un colectivo**. Para iniciar un proceso de intervención, ambos estudian a la persona o al colectivo que se beneficiarán de su labor. Ellos no deben contentarse con determinar la edad, el sexo, la clase social o la raza, sino que deben dar un paso más allá en la investigación de la comunidad beneficiada, identificando sus necesidades, experiencias, estilos de vida,

cultura y capacidades, entre otras características, para desarrollar soluciones desde el entendimiento del ser y su entorno (Cooper y Reimann, 2003).

En otro sentido, Cooper Reimann y Cronin (2007) afirman que un diseñador debe centrarse en los «objetivos de las personas, así como en sus expectativas, actitudes y aptitudes, para poder idear soluciones que la gente encuentre poderosas y placenteras» (p. 51). El diseñador y el innovador social deben investigar profundamente a las personas y los objetivos de estas, ya que «los objetivos de los usuarios son a menudo muy diferentes de lo que podríamos adivinar que serían» (Cooper, et al., p. 51). Y continúan diciendo los autores, que para el diseñador es fundamental preguntarse «quiénes son los usuarios, que están haciendo y cuáles son las metas que tienen [...] ya que simplemente no se puede crear un buen diseño, siguiendo las normas desconectadas de los objetivos y las necesidades de los usuarios» (p. 55).

Las soluciones creadas por el diseñador o el innovador social deben estar conectadas con **el contexto** en el que habitan. Para Kac (2005):

El concepto de diseño y la profesión del diseñador tienen que transformarse desde una función especializada hasta una actitud global de ingenio e inventiva que permita que los proyectos no solamente se contemplen de manera aislada, sino también en relación con las necesidades del individuo y de la comunidad. Es imposible tomar cualquier asunto y manejarlo simplemente como si se tratara de una unidad independiente, aislándolo de la complejidad de la vida (p. 244).

El contexto incluye, por supuesto, el espacio temporal. Sobre el particular, Moholy-Nagy, Vélez y Zelich (2005) opinan que: «Un diseñador podrá realizar mejor su trabajo si está familiarizado con los requerimientos artísticos, científicos, sociales y económicos de su época» (p. 239).

Para Cooper et al. (2007), la «narrativa, o contar historias, es una de las actividades humanas más antiguas» (p. 149). Usar **el poder de la narrativa** es (o debiera ser) otro factor común utilizado por el diseñador o el innovador social para comunicarse con el entorno, mostrándole el proceso en que está inmerso o promocionando sus resultados. Y es que, para los autores, «La narrativa es también uno de nuestros métodos creativos más potentes» (p. 149).

Tanto el diseño como la innovación social se emprenden con el fin de llegar a **una ejecución real**. Se busca diseñar y planear hacia la acción, en lugar de quedarse en un planteamiento teórico. Al respecto, Aicher (1994) anota lo siguiente:

El hacer es algo ligado a una responsabilidad, algo en lo que alguien está implicado con el concepto, el proyecto, la ejecución y la prueba, aquello que se hace está bajo su control y responsabilidad, y es parte de él mismo, el hacer es la propagación del yo hacia el mundo autorganizado (p. 175)

El **proyecto** es una herramienta que sirve al diseñador o al innovador social como vehículo para la ejecución real. Sobre el diseño, Maldonado y Bonsiepe (2004) observan que «no es texto, diseño es proyecto» (p. 62). Ellos sugieren que el diseñador debe «observar el mundo desde la perspectiva de la proyectualidad» (p. 64).

A su vez, Aicher (1994) anota que: «El proyecto es el signo de la creatividad». Con este autor también puede afirmarse que el proyecto es el puente entre la ideación y la ejecución, ya que en el proyecto, «el hombre se hace cargo de su propia evolución» (p. 180). Para Aicher: «Proyectar es generar mundo, el proyecto nace allí donde se produce el encuentro de teoría y praxis» (p. 180).

Uno de los aspectos fundamentales que el diseñador debe considerar es la **realimentación o retroalimentación (en inglés, *feedback*)** (Donald, 2002). Es a partir de allí que el diseñador valida sus ideas y prototipos con los usuarios potenciales, generando una conversación fluida durante el proyecto, con lo que da lugar a un espacio de cocreación en el que el usuario está permanentemente haciendo parte del proceso.

El diseñador y el innovador social buscan siempre el mejor y mayor impacto para su público objetivo. En esta aspiración se enfrentan, sin embargo, con una serie de **restricciones**, y para superarlas deben aplicar toda su capacidad creativa. Se exponen a continuación algunas de estas **limitaciones**.

- *Físicas*: Según Donald (2002), «se basan en las propiedades del mundo físico que pueden limitar la operación» (p. 84) de las soluciones creadas. Para el diseñador o el innovador social es fundamental conocer estas limitaciones, ya que no pueden idear más allá de los recursos físicos disponibles.
- *Restricciones semánticas*: Sobre esta clase de restricciones, Donald (2002) manifiesta que «se basan en nuestro conocimiento de la situación y del mundo. Tal conocimiento puede ser una pista importante y poderosa» (p. 85). Debido a la gran variedad de temáticas y contextos en que se mueven el diseñador o el innovador social, es importante que tengan un conocimiento específico previo que les permita conocer las restricciones semánticas propias de cada problemática.

- *Restricciones culturales*: Estas limitaciones se basan en convenciones culturales aceptadas. Para Donald: «El comportamiento cultural se representa en la mente por medio de esquemas, de estructuras de conocimiento que contienen las normas generales y de la información necesaria para la interpretación de situaciones y para guiar el comportamiento» (p. 85) de los individuos, de un colectivo, de toda una población o de toda una región.
- En el marco de la acción de un diseño o de una innovación social en un territorio, es fundamental conocer las limitaciones culturales. El hecho, por ejemplo, de que una población comparta un territorio, no significa que las restricciones culturales son necesariamente las mismas en toda la población.
- *Restricciones lógicas*: Como lo indica Donald (2002): «No hay principios físicos o culturales aquí; más bien hay una relación lógica entre la disposición espacial o funcional de los componentes y de las cosas que afectan o son afectadas» (p. 85). Esta restricción, que podría considerarse evidente e ineludible, debe ser considerada por los diseñadores o por los innovadores sociales.

Además de las restricciones que Donald plantea, el diseñador o el innovador social deben enfrentar restricciones presupuestales, temporales, de disponibilidad de materiales, de recursos humanos, entre muchas otras. Uno de los grandes atributos de los diseñadores o de los innovadores sociales es su capacidad para gestionar y lograr resultados con alto impacto pese a las limitaciones que puedan enfrentar.

Tanto en el diseño como en la innovación social **el error** debe considerarse como un factor que forma parte del proceso creativo. Con relación al error, Donald (2002) opina que a menudo es «considerado como algo que debe evitarse o como algo hecho por personas no cualificadas o desmotivadas. Pero todo el mundo comete errores» (p. 147). Para este autor, el error es un hecho que enriquece y fortalece los procesos: «Los diseñadores cometen el error de no tomar en cuenta el error. Sin darse cuenta, pueden hacer que sea fácil errar y que se haga difícil o imposible descubrir un error y recuperarse de él (p. 147).

En este punto, resulta relevante considerar la clasificación que del error Donald (2002) propone. Para el autor existen dos categorías de errores: los deslices y las faltas. «Los deslices resultan de un comportamiento automático, cuando las acciones subconscientes que están destinadas a satisfacer nuestros objetivos salen al paso en el camino. Las faltas son el resultado de deliberaciones conscientes» (p. 130). Ambas categorías pueden estar presentes en los procesos de la innovación social y del diseño.

Otro aspecto fundamental es **el foco**, es decir, la capacidad para concentrarnos en algo, Donald (2002) observa que:

La capacidad de atención consciente es limitada: se centran en una cosa y reduce su atención a las demás. Los psicólogos llaman a este fenómeno “atención selectiva”. El enfoque excesivo conduce a una especie de visión de túnel, donde no se tienen en cuenta los elementos periféricos (p. 180).

Querer solucionar los problemas de toda la población al mismo tiempo y con los mismos recursos es una pretensión usual en los diseñadores o en los innovadores sociales. Esta, sin embargo, es una pretensión imposible, que difumina los esfuerzos y reduce el impacto de la ejecución. Es por esto que la capacidad de enfocarnos es —o debiera ser— una característica común entre el diseño y la innovación social.

El diseñador o el innovador social aportan valor, especialmente en la resolución de **problemas complejos**. Para Aicher (1994), «la actividad del diseñador consiste en crear orden en un campo de factores heterogéneos y en conflicto» (p. 63). Según el autor, es allí cuando «tiene que elegir y decidir entre múltiples factores para hallar una resultante creíble [...], tiene que soportar tensiones, diferencias y los conflictos que se derivan de las distintas exigencias» (p. 72).

Y con relación al diseño, Kac (2005) explica que:

Es una labor compleja e intrincada. Integra los requerimientos tecnológicos, sociales y económicos, las necesidades biológicas y los efectos psicofísicos de los materiales, la forma, el color, el volumen y el espacio. Significa pensar en términos de relaciones. El diseñador debe ser capaz de contemplar al mismo tiempo, la periferia y el núcleo, lo inmediato y lo último, por lo menos en el sentido biológico (p. 244).

Entender la complejidad y desarrollar soluciones a partir de ella, como ya se dijo, es una de las grandes cualidades del diseño y de la innovación social.

El diseñador o el innovador social buscan **simplificar la complejidad** de la realidad o dividirla en fragmentos que faciliten el abordaje de una problemática; deben generar tareas cuya ejecución sea posible y óptima. A propósito simplificar la complejidad, Donald (2002) opina que: «Las tareas deben ser simples en su estructura, lo que minimiza la cantidad de planificación o de la solución de los problemas que requieren. Tareas innecesariamente complejas se pueden reestructurar, por lo general mediante el uso de innovaciones tecnológicas» (p. 45).

El futuro puede considerarse como uno de los principales puntos de encuentro entre el diseño y la innovación social, ya que en ambas se busca generar una predeterminada configuración de

lo que es posible en el futuro, teniendo en cuenta los aspectos culturales, sociales, ambientales, tecnológicos y económicos, entre otros. Para Maholy-Nagy, et al. (2005):

Un buen diseño contiene una anticipación inconsciente de las tendencias del futuro, ya que está basado en el clima creado por la multiplicidad de requerimientos culturales y sociales de una época determinada, los cuales llevan consigo la semilla del futuro (p. 257).

Y, según Escobar (2016), un futuro mejor es la pretensión que le da sentido al diseño y a la innovación social. «El diseño, como se dice con frecuencia, tiene que ver con los futuros preferidos» (p. 243).

El mayor punto de encuentro entre el diseñador y el innovador social es, sin duda, **la creatividad**. Esta consiste en abordar las problemáticas, o sea, las oportunidades, desde puntos de vista diferentes que lleven a soluciones creativas. Para Manzini (2015), «cuando se confrontan nuevos problemas, la humanidad tiende a usar su innata capacidad creativa y de diseño para inventar y realizar algo nuevo: innova» (p. 9).

El diseño y la innovación son **desarrollos colectivos y colaborativos**, y en ellos trabaja un grupo de personas con el objetivo de alcanzar un resultado. En ese sentido, el equipo de trabajo estaría conformado, como mínimo, por el creador y el usuario, ya que ambos deben trabajar mancomunadamente para alcanzar la solución que este último requiere. Para, Jenkins (2006): «Lo que mantiene una inteligencia colectiva no es la posesión de conocimiento, sino, por el contrario, la dinámica participativa, la prueba y el reafirmar el grupo continuamente en lazos sociales» (p. 54).

Como ya se indicó, uno de los puntos fundamentales en que se encuentran la innovación social y el diseño es la creatividad. Según Aicher (1994), «lo más humano de la humanidad, la creatividad, solo en pocos casos tiene un nombre propio, y solo un número mínimo de estos ostenta una firma» (p. 119). Ascott (2007) también resalta la importancia del trabajo colaborativo en los desarrollos creativos diciendo que «la interacción de las mentes creativas determinará lo que será» (p. 130).

Como bien lo anota Jenkins (2006), nuestra cultura es un espacio donde:

Los viejos y los nuevos medios se [*sic*] colisionan, donde las organizaciones de base y los medios corporativos se cruzan, donde el poder de los productores de los medios y el poder de los medios de comunicación interactúan con los consumidores de manera impredecible, la cultura de convergencia (p. 260).

Debido a esta **convergencia**, algunos autores llaman a la presente generación, la generación de las pantallas o la generación de los prosumidores. En ese sentido, el mismo Jenkins (2006) afirma que «los consumidores serán más potentes dentro de la cultura de convergencia, pero solo si reconocen y utilizan ese poder como consumidores y ciudadanos, como participantes de pleno derecho en nuestra cultura» (p. 260). Esta cultura, a su vez, presenta nuevas oportunidades, retos y desafíos en el campo del diseño y la innovación social.

Como ya se ha dicho, los esfuerzos de creación son, en su mayoría, esfuerzos colectivos, y en muchos casos requieren de **la integración de múltiples saberes**. Un diseñador que trabaja en una solución de un equipo médico, por ejemplo, tendrá que trabajar integralmente con profesionales del área de la salud, con ingenieros biomédicos, con ergónomos, entre otros profesionales de muchas áreas del conocimiento. Esta capacidad de integración, sin duda, es igual de necesaria en la innovación social.

Ya lo advierte Donald (2002), quien observa que «los diseñadores deben ser generalistas, ya que pueden innovar en todas las disciplinas. A su vez, deben ser capaces de recurrir a especialistas para ayudar a desarrollar su diseño y asegurar que los componentes sean apropiados y prácticos» (p. 172). Mientras que Horta (2012), por su parte, resalta el carácter integrador, afirmando que «la naturaleza del diseño es humanista, así como el acto de diseño es de carácter intelectual, de modo que, como unidad de conocimiento, el diseño trabaja en el dominio integrativo y de creación de un amplio espectro de saberes» (p. 15). Y, a su vez, Moholy-Nagy et al. (2005) reconocen la importancia que exhibe la integración de los saberes y la comprensión del contexto y el momento:

Diseñador será aquel que sepa comprender las artes, las ciencias, las necesidades sociales y económicas de su época, y proponga la traducción plástica funcional más pertinente. Diseñador será aquel que sepa ofrecer a una época determinada los objetos que esta requiere, sin arcaísmos ni nostalgia (p. 57).

El diseño y la innovación social se convierten en una fuente de **esperanza** para un mundo que tiene cada vez más problemáticas. Para Papanek (1973) «como diseñadores, comprometidos moral y socialmente, debemos encarnarnos con las necesidades de un mundo que está con la espalda contra la pared, mientras que las agujas del reloj señalan inexorablemente la última oportunidad de enmendarse» (p. 3).

La incertidumbre es un término que cuenta con múltiples significados. Al respecto, Zimmermann (2000) anota que ella «implica que en determinada situación una persona no tiene la información que, cuantitativa y cualitativamente, sería apropiada para describir, prescribir o

predecir determinada y numéricamente un sistema, su comportamiento y otras características» (p 15).

Por su parte, Simon (1995) clasifica la incertidumbre en tres grupos. Él hace referencia a lo que sucede en el proceso de modelado o estructuración de problemas, en el uso de prototipos para explorar tendencias y opciones, y en la interpretación de resultados. Stewart (2005), en cambio, distingue entre incertidumbre interna y externa:

- a) *Incertidumbre interna*: Está relacionada con el proceso de estructuración y análisis de problemas.
- b) *Incertidumbre externa*: Está relacionada con la naturaleza del ambiente y, de este modo, con las consecuencias de un curso de acción particular que puede estar afuera del control de un tomador de decisiones.

Son estos puntos de encuentro entre la innovación social y el diseño los que facilitan las sinergias. Llegados a este punto vale la pena citar nuevamente a Aicher (1994), quien manifiesta que: «Las sociedades modernas son precisamente sociedades gracias al papel que en ella asumen, a muy distintos niveles, los elementos diseñados» (p. 13).

3.4. WICKED PROBLEMS: LOS PROBLEMAS SOCIALES COMO PROBLEMAS COMPLEJOS O MAL DEFINIDOS

Como ya se ha señalado en instancias anteriores, las transformaciones sociales, el fracaso del estado del bienestar moderno y el capitalismo del mercado convencional provocaron la aparición de problemas complejos, como la escasez de recursos, el cambio climático, los altos costos de la salud, etc. En la actualidad, las estructuras políticas carecen de soluciones capaces de afrontar estos desafíos. Es por esto que los políticos y líderes empresariales buscan en la innovación social una forma de desarrollar soluciones alternativas (Selloni, 2014).

El hecho concreto es que estos problemas no se pueden resolver usando métodos tradicionales y sistemáticos. Tampoco hay una regla para detenerlos porque las soluciones no resultan sencillamente correctas o incorrectas, pues como lo manifiesta Lue (2015), solo hay unas mejores o peores que otras, dependiendo del punto de vista. Esto hace que la confianza creativa de los diseñadores pueda basarse en la capacidad de trabajar en lo que varios autores han denominado problemas complejos o mal definidos, problemas que, en su mayoría, desembocan en problemas sociales. Para Rittel y Melvin (1973), pioneros en plantear la teoría de los problemas complejos, estos presentan diez características esenciales:

1. Un problema complejo no tiene una formulación definitiva, a cada uno le corresponde la formulación de una solución.
2. Los problemas complejos no tienen fin.
3. Las soluciones a los problemas complejos no pueden ser absolutas, buenas o malas, falsas o verdaderas.
4. No existe un modelo a seguir para afrontar los problemas complejos, y aunque la historia puede proporcionar algunas experiencias, quienes trabajan en la resolución de este tipo de problemas deberán ir resolviendo las situaciones a medida que avanzan en la solución del problema.
5. Siempre hay más de una explicación para un problema complejo, la conveniencia de la explicación dependerá en gran medida de la perspectiva del diseñador que enfrente el problema.
6. Cada problema complejo está asociado a otros problemas, las acciones que se tomen sobre un problema influenciarán a los demás problemas.
7. Ninguna estrategia para mitigar un problema complejo se puede comprobar mediante una prueba científica definitiva, pues los problemas complejos en muchos casos son producto de la acción del hombre y la ciencia existe solo para explicar los fenómenos de la naturaleza.
8. En la solución de los problemas complejos los diseñadores deben tomar decisiones acertadas de tipo “one shot” (un disparo) reduciendo así las posibilidades de ensayo y error, ya que cada intervención afectará el problema en general.
9. Cada problema complejo es único.
10. Los diseñadores que trabajan en la solución de problemas complejos deben ser plenamente responsables de sus actos.

Para Buchanan (1992), el reto para los diseñadores «es concebir un plan que todavía no existe y esto ocurre en el contexto de lo indeterminado de los problemas complejos, antes de que se sepa el resultado final» (p. 16).

3.5. DISEÑO EXPERTO Y DISEÑO DIFUSO

Según Manzini (2015), el diseño surge gracias a la combinación de tres capacidades con las que cuentan todos los seres humanos:

Sentido crítico (capacidad de ver el estado de las cosas y reconocer lo que puede o no debe ser aceptable), creatividad (capacidad de imaginar algo que todavía no existe) y sentido práctico (capacidad de reconocer procedimientos viables para conseguir que algo suceda) (p. 40).

La integración de estas tres capacidades permite imaginar algo que aún no existe, pero que puede ser posible si se llevan a cabo las acciones pertinentes, es decir, les permiten a todos diseñar.

Como se ha expresado, todos los seres humanos están en la capacidad de diseñar, aunque no todos en la misma medida o forma, pues esta capacidad depende en buena parte del nivel de formación o práctica con que se cuente. Existe, por tanto, una gran variedad de matices entre los dos extremos. Por una parte, está el diseño difuso y por otra, el diseño experto. El diseño difuso es desarrollado por “inexpertos” que apelan a su capacidad natural de diseño. Los expertos en diseño, en cambio, son personas que se han preparado para actuar como tales de manera competente, personas que se proponen a sí mismas como profesionales de esta disciplina (Manzini, 2015).

El papel de los expertos en diseño no debe limitarse al desarrollo de productos y servicios terminados. Su tarea, por el contrario, debe ser la democratización del conocimiento, deben transferir y desarrollar las capacidades de diseño con el fin de que las personas puedan alcanzar el tipo de vida que más valoren. A su vez, deben apalancar la construcción de plataformas de acción y de sistemas de sentido que proporcionen a la gente y a los colectivos una verdadera oportunidad de ser lo que quieren ser y de hacer lo que quieren hacer. En otras palabras, como lo expone Manzini (2015): «deben darle a las personas la posibilidad de definir y poner en práctica sus propios proyectos de vida (o al menos intentarlo) y hacerlo, además, de una forma activa y colaborativa» (p. 128).

Una contribución importante del diseño experto es el apoyo a la participación comunitaria, conformada es su mayoría por diseñadores difusos. También deben enfocarse en la creación de economías distribuidas mediante la replicación y conexión de iniciativas locales, la construcción de escenarios, coordinar la acción de diferentes actores e imaginar cómo generar nuevas soluciones y herramientas que les permitan generar soluciones y servicios reales (Cantù, 2012).

3.6. INFRAESTRUCTURA PARA EL DISEÑO Y LA INNOVACIÓN SOCIAL

Para crear proyectos de diseño e innovación social es necesaria la intervención del ecosistema de diversas maneras, en diferentes momentos, en distintos niveles y en diferentes plataformas. El objetivo común de todas estas intervenciones es lograr una nueva infraestructura: una plataforma compleja, estructurada, capaz de sostener muchas iniciativas autónomas, pero conectadas (Manzini, 2015), y que se convierta, a su vez, en un catalizador de iniciativas, en una entidad dedicada a los servicios de codiseño y coproducción.

Para Escobar (2016), «esta infraestructura debe ser cocreada y gestionada por parte de múltiples actores a través de sus interacciones sociales y debe incluir igualmente las tecnologías, las herramientas, los materiales y los procesos sociales» (p. 220). Una infraestructura que permita cocrear servicios para la ciudad y la región, es decir, que reimagine el territorio, un ente en el que participen los ciudadanos, la academia, el Estado y, en general, toda la sociedad. Allí deben estar presentes los expertos de diseño y los diseñadores difusos para el desarrollo de proyectos con ánimo y sin ánimo de lucro.

3.6.1. Servicios básicos de la infraestructura para la creación

Con relación a los componentes básicos que estas plataformas deben tener, Manzini (2015) sugiere:

- *Plataformas digitales*: Para conectar a la gente y hacer más fácil y efectiva la autorganización.
- *Espacios físicos*: Para darles a los participantes la oportunidad de conocerse o de trabajar juntos. Es necesario un espacio físico fácilmente accesible, en el que la gente pueda encontrarse cara a cara, así como un sistema de servicios de apoyo, con el fin de estimular la generación de ideas, facilitar su desarrollo y detectar las destrezas y habilidades necesarias para integrar a quienes se encuentren entre los afectados.
- *Servicios de información*: Con el fin de explorar problemáticas y soluciones ya desarrolladas, ya sea dentro del territorio o fuera de este.
- *Servicios de comunicaciones*: Para aclarar y divulgar las motivaciones que están detrás de las organizaciones colaborativas, sus escenarios de referencia y los resultados a los que aspiran o a los que ya han logrado.

- *Servicios de expertos de diseño*: Para concebir, desarrollar y sistematizar todos los sistemas antes indicados de una manera colaborativa.
- *Servicios de prototipado*: permiten «hacer prototipos de lo social» (Escobar, 2016, p. 73). El prototipado es «una práctica de diseño basada en una lógica de experimentación, imaginación, orientación hacia el uso y colaboración» (p. 74), que permite cocrear las soluciones.
- *Servicios de desarrollo de capacidades*: Como ya se ha indicado, estas capacidades para diseñar y colaborar son intrínsecas a la naturaleza humana, pero, según el contexto en que viva cada uno, pueden cultivarse o desperdiciarse. Para el desarrollo de estas capacidades las personas deben contar con plataformas y con herramientas conceptuales y operativas.
- *Servicios de valoración y medición de impacto*: Para monitorear las actividades y los resultados alcanzados.

En conclusión, como lo observa Escobar (2016), la infraestructura para el diseño se basa en plataformas que «pueden verse como una especie de laboratorio o un conjunto de laboratorios donde las tareas de construcción de visión y de codiseño y se encontrarían produciendo conversaciones organizadas para la acción» (p. 221).

3.6.2. Tipologías de espacios creativos

Existen diferentes configuraciones de espacios creativos. Por ejemplo, Thoring, Desmet y Badke-Schaub (2018) desarrollan un marco de referencia en el que caracterizan los distintos tipos de espacios, lo que ayuda a la planificación, la gestión y la proyección de los entornos creativos. En ese sentido, los autores distinguen dos tipos de clasificaciones: la primera es relativa a la intencionalidad del espacio; la segunda se refiere a la capacidad de un espacio para facilitar un propósito específico. Se describen a continuación las cinco categorías que forman al primer tipo.

- **El espacio personal** permite un trabajo concentrado (pensar, reflexionar, meditar), y se caracteriza, generalmente, por una atmósfera silenciosa y por la ausencia de distracciones. Las personas usan estos espacios para pasar tiempo a solas y para actividades de trabajo intenso, como la investigación, la lectura, la escritura o la ideación individual.

- **Espacio de colaboración**, es un espacio creativo que invita a las personas a trabajar en equipo, a intercambiar ideas y a comunicarse entre ellas. Se caracteriza por el ruido, la alegría y las interacciones en equipo. El diseño de la sala debe, por tanto, permitir el trabajo grupal y las discusiones. Entran también en esta categoría las consultas espaciadas, donde estudiantes y profesores se reúnen para recibir comentarios, así como los espacios para reunirse con los clientes.
- **En el espacio de presentación** las personas consumen pasivamente datos (conferencias) o participan activamente (presentaciones). El diseño de estas salas, por lo general, no facilita el trabajo activo en equipo, pero brinda, en cambio, la posibilidad de dar y recibir comentarios. Este tipo de espacios incluye también la visualización pasiva de resultados de trabajo, así como las exposiciones.
- **Makerspace**, es un espacio creativo que permite que las personas experimenten, prueben, prototipen y construyan objetos, servicios y experiencias. Estos espacios deben permitir la experimentación, el ruido y la suciedad. En los siguientes apartes de este capítulo se abordará con mayor profundidad esta tipología de espacio.
- **Espacio intermedio**, algunos espacios no pudieron clasificarse dentro de los cuatro tipos de espacios anteriores. Los pasillos, ciertos espacios al aire libre (como parques o estacionamientos), el café o los senderos no fueron diseñados para el trabajo creativo, y, sin embargo, las personas los han ido integrando para ello. Estos espacios intermedios se caracterizan por acoger reuniones no intencionadas, encuentros fortuitos y oportunidades para tomarse un breve descanso o reflexionar sobre el trabajo previo. Las actividades de investigación, por su parte, extienden la gama de espacios creativos hacia áreas que van más allá del edificio mismo.

3.7. EL MOVIMIENTO *MAKER*

El movimiento *maker* puede describirse como una dinámica en la que individuos o grupos de personas crean artefactos, experiencias y servicios que se recrean y ensamblan usando *software* u objetos físicos (Langley, Zirngiebl, Sbeih y Devoldere, 2017). Por lo tanto, el movimiento *maker* se puede enmarcar dentro de las humanidades digitales, entendido como espacio donde las personas observan, reflexionan y actúan desde la tecnología. Según White House (2015), citado por Cuartas (2017), el objetivo principal de la cultura *maker* es «facultar a estudiantes y adultos para crear, innovar, jugar y hacer realidad sus ideas y soluciones» (p. 81). Este movimiento genera la aparición de espacios que permiten a todo tipo de usuarios, incluidos los aficionados, ingenieros, *hackers*, artistas y estudiantes, expresarse creativamente diseñando y construyendo objetos digitales o tangibles (Langley et al., 2017).

Hablar del movimiento *maker*, por tanto, es hablar de la propia historia de la humanidad. Y así como existen algunos hitos y referentes que ayudan a entender su cultura, su consolidación en los últimos años y su relación con la innovación social, existen también ciertos referentes históricos del movimiento. Para Martínez y Stager (2013) Hacer cosas y luego hacer que esas cosas sean mejores está en el corazón de la humanidad.

Sin duda alguna, Leonardo da Vinci (1452-1519) fue un *maker* y, probablemente, el más importante de todos los tiempos (Martínez y Stager, 2013). De forma similar opina Buchanan (2013), para quien Da Vinci posiblemente ha sido uno de los diseñadores más potentes.

Otro caso es el de Francisco José de Caldas (Popayán, octubre de 1768 - Santafé, 29 de octubre de 1816), quien es considerado como uno de los científicos más importante de la historia de Colombia por sus trabajos en astronomía, geografía e ingeniería. De Caldas se esforzó por promover el desarrollo intelectual del país porque consideraba que la verdadera independencia se lograba erradicando la ignorancia (Rueda, s. f.).

De Caldas puede ser considerado un *maker* en razón a que construyó sus propios instrumentos, entre los que se cuenta la construcción de un cuarto de círculo. Esta costumbre de construir y arreglar sus instrumentos le permitió inventar en 1800 el hipsómetro, primer instrumento capaz de medir la altitud sobre el nivel del mar de un lugar con solo observar la temperatura a la que empieza a hervir el agua (Rueda, s. f.).

Otro que puede considerarse como exponente de la cultura *maker* es Jean Piaget (1896-1980), quien opina que entender es sinónimo de crear. Este pensador promovió el aprendizaje a través del hacer mediante el desarrollo de la teoría educativa del *constructivismo*, la cual afirma que el aprendizaje se construye dentro la cabeza de quien aprende a través su experiencia y creación (Martínez y Stager, 2013).

A finales de los cincuenta del siglo pasado, los miembros del Tech Modern Railroad Club, en el Instituto Tecnológico de Massachusetts (MIT), se autoproclaman *hackers*, es decir, cacharreros tanto de soluciones de *software* como de *hardware*, con lo que inauguran una de las primeras comunidades *maker* (Martínez y Stager, 2013).

En los años 70 y 80 principalmente la cultura *maker* y *hacker* se considerada como una subcultura cercana anticonsumo cercana a movimientos como el punk (Richardson et al., 2013, pag, 3), persiguiendo ideales de libertad, acceso, transparencia, igualdad de oportunidades y bienestar social (Nascimento & Pólvara, 2018, pag. 931).

Actualmente, el movimiento *maker* genera expresiones creativas, que van más allá de las formas tradicionales de arte y de los modelos de negocio. Se trata, según Dougherty (2016), citado por Cuartas (2017), de una forma colaborativa de resolución de problemas que va desde lo práctico hasta lo hipotético, y que conduce a nuevos productos y servicios y a nuevas formas de aprendizaje y de hacer ciencia.

El movimiento *maker* tiene la capacidad de influir en el espíritu emprendedor, tanto el ámbito social como el comercial, a través de tres canales principales. En primer lugar, el movimiento *maker* atrae a más personas hacia el diseño de producto y, por tanto, puede lanzar más “emprendedores accidentales” cuando descubran que sus soluciones tienen un mercado. En segundo lugar, el movimiento *maker* genera redes densas y diversas, que ayudan a crear nuevas ideas y pensamiento innovador. Por último, el movimiento *maker* reduce los costos de creación de prototipos, lo que permite que las ventas iniciales y la adquisición de fondos externos sean más realistas (Van Holm, 2015). Y Fiorentino (2018) plantea que la promoción del movimiento *maker*, el apoyo al emprendimiento y el empuje a las nuevas economías descritas en el aparte 2.2., son caminos viables para desencadenar un nuevo crecimiento económico en entornos emergente, por supuesto, para la innovación social.

3.8. MAKERSPACES: ESPACIOS DE CREACIÓN PARA LA INNOVACIÓN SOCIAL

Los *makerspaces* pueden describirse como espacios de acceso abierto para que las personas se reúnan, socialicen, intercambien ideas y trabajen en proyectos de su comunidad relacionados con la tecnología, la ciencia y el arte, es decir, para que diseñen. Los *makerspaces* brindan acceso a herramientas, algunas de ellas costosas, poderosas y difíciles de adquirir en condiciones normales. De igual modo, brindan acceso a espacios de capacitación y soporte para otros miembros de la comunidad (Fiorentino, 2018). Los *makerspace* son espacios donde las humanidades digitales se viven de forma práctica.

Los *makerspaces* están aumentando rápidamente de número, y decenas de miles de personas en todo el mundo los usan, pues se ha demostrado que proporcionan un terreno fértil para el desarrollo y difusión de la innovación social (Halbinger, 2018). En el momento de escribir esta tesis, 2290 *makerspaces* se contaban en la wiki www.hackerspaces.org, de los cuales 1419 están marcados como activos y 354 en planeación. El resto, por el momento, parece estar inactivo o cerrado, pero es altamente probable que el número sea muchísimo mayor debido a que muchos de ellos no han sido reportados (p. 2). Y es que, como lo destacan Eriksson, Heath, Ljungstrand y Parnes (2018), gracias a la expansión de los *makerspaces*, las ideas de diseño, fabricación

digital, prototipado e innovación social se han adoptado en muchos contextos y son un fenómeno recurrente en todo el mundo.

Todos estos espacios generan un entorno propicio para que los miembros socialicen, creen, experimenten, jueguen y construyan objetos, al tiempo que construyen, diseñan o prototipan artefactos, servicios, creaciones artísticas, soluciones digitales, contenidos transmediales, entre otras muchas soluciones con fines comerciales, sociales, experimentales o de aprendizaje. Muchas personas ven el hecho de innovar en los espacios *maker* como una nueva forma de participación ciudadana, que empodera a las personas y las lleva a crear soluciones para su entorno (Halbinger, 2018).

Makerspaces, *hackerspaces* y *fab-labs* son, según Niaros, Kostakis y Drechsler (2017), expresiones de espacios creativos similares, ya que no existe una definición única que los capture perfectamente a todos. En el presente documento se utiliza la expresión *makerspace* como un paraguas para los lugares de creación, aprendizaje y experimentación administrados por la comunidad, donde las personas pueden utilizar tecnologías de fabricación y prototipado.

Varios autores e investigadores han profundizado en el estudio del impacto de los espacios de creación ciudadana (*makerspaces*), tras lo cual han identificado y comprobado los impactos positivos y los elementos constitutivos de los espacios que generan dichos impactos. Se presentan a continuación algunos de ellos:

- **Lo fundamental del espacio:** Como se indicó en el apartado 3.6., en los procesos creativos resulta fundamental contar con un espacio común donde se pueda desarrollar el trabajo y donde los proyectos puedan hacerse visibles para una discusión formal o informal o una crítica abierta. Un espacio compartido para el trabajo es un ingrediente básico de una comunidad creativa, pues se convierte en un catalizador de iniciativas. Los espacios comunes de cocreación y producción fomentan la colaboración y el intercambio de conocimientos y la rentabilidad por compartir los gastos, factores que, naturalmente, respaldan el desarrollo y la difusión de la innovación (Halbinger, 2018).
- **La Cotidianidad y el Contexto Local:** Los *makerspaces* están conectados con la realidad y el día a día de las comunidades en que habitan, ya que sus miembros se encargan de abordar problemas de la cotidianidad, la cultura y los asuntos locales. Yúdice (2017) opina que aunque los proyectos buscan la transformación, lo hacen a partir de la cotidianidad, como puede ser la cocina (intercambio y experimentación de recetas), la organización de los pequeños comerciantes de barrio, la recuperación de los carteles tradicionales pintados a mano, la calidad de vida del barrio (tránsito, alumbrado público, espacios públicos), etc.

- **El pensamiento crítico:** Los makerspaces se crean con un propósito de cambio. Esto hace que los participantes se cuestionen continuamente por las problemáticas del entorno, sus causas, sus consecuencias y, dado su espíritu propositivo, exploren además los posibles caminos de resolución, ya sea como individuos o como colectivo. Los *makerspaces* logran convocar un sinnúmero de comunidades en perpetua reconfiguración, a la generación continua de nuevos imaginarios y deseos de articulación, de roce y de movilidad social y espiritual en el entorno barrial del día a día (Yúdice, 2017).
- **Entendimiento y apropiación del paradigma digital:** Uno de los *makerspaces* más influyentes del mundo, en especial en Iberoamérica, es el MediaLab-Prado en Madrid. La definición que exponen en su página web, y que Yúdice (2017) recoge, nos da una idea del puente que brindan estos espacios para abordar el nuevo paradigma digital. Así, el MediaLab-Prado es «un laboratorio ciudadano de producción, investigación y difusión de proyectos culturales que explora las formas de experimentación y aprendizaje colaborativo que han surgido de las redes digitales» (p. 10). Los *makerspaces*, como ejemplo MediaLab-Prado, brindan una amplia oferta de actividades de formación, investigación, producción, debates y exposiciones, centrada en fomentar el diálogo entre el arte, la ciencia, la tecnología y la sociedad (Yúdice, 2017), con lo que aporta al cierre de la brecha digital.
- **La experimentación y el prototipado:** La creación de prototipos es un componente fundamental para llevar un producto al mercado o una solución social a la comunidad. Los *makerspaces* permiten a sus miembros encontrar soluciones a través del desarrollo, de interacciones con usuarios y de hacer los ajustes correspondientes. Desarrollar el proceso de creación de prototipos en un *makerspace* brinda a los miembros la oportunidad de obtener aportes de otros miembros, retroalimentación inmediata y, posiblemente, mejorar el diseño (Van Holm, 2015). O, como lo observan Jensen, Semb, Vindal y Steinert (2015), en un entorno de cambios rápidos y constantes, las organizaciones deben considerar métodos ágiles como la creación rápida de prototipos para acelerar su proceso de innovación (2016). En los *makerspaces* se invita a los miembros a trascender las fronteras entre campos y a explorar mediante la construcción de interacciones en materiales, *software* y *hardware*, en un proceso que crea, busca y genera «objetos para pensar» (Gross y Do, 2009, p. 211).
- **La creación y la fabricación:** Si la creatividad está arraigada en la creación de cosas, se debe observar la forma como las personas aprenden a hacerlas y a mejorarlas con el fin de fomentar la creatividad. El dominio de materiales y procesos, obtenidos a través de la experiencia directa, resulta fundamental para hacer cosas en cualquier dominio

(Gross y Do, 2009). Todos pueden ser creativos, porque todos pueden hacer cosas. La creatividad está enraizada en la experiencia de hacer cosas, donde el dominio de los materiales y de los procesos resulta fundamental (Gross y Do, 2009). Es aquí donde los *makerspaces* constituyen espacios clave para promover y potencializar esa capacidad de creación.

- **La renovación de los actores y sus formas de actuar:** Quizás uno de los cambios más significativos producido por los *makerspaces* es que los consumidores se transformen en cocreadores. Es por esto que cada vez más personas quieren convertirse en participantes activos, actuando como diseñadores que contribuyen en actividades significativas (Gross y Do, 2009). Como lo destaca Yúdice (2017), el objetivo de los *makerspaces* es encontrar nuevos modelos de gestión, producción y programación, apostando por «el reequilibrio territorial, el apoyo a la pluralidad, la diversidad del tejido cultural y el papel protagonista de la ciudadanía como agente cultural» (p. 15). Y continúa diciendo el mismo autor:

“La renovación de los actores y sus formas de actuar” (s. f., p. 49). Es esto justamente lo que veo en el deseo del MediaLab de recibir propuestas a sus convocatorias abiertas, en las que se establezcan interlocuciones de actores de diversos conocimientos y habilidades (científicos, artísticos, técnicos, activistas, experienciales), niveles de especialización (profesionales, aficionados, amateurs, principiantes) y grados de implicación. Más importante que cualquier experticia o perspectiva individual, es el encuentro de diversos saberes y sensibilidades que conducen a la innovación (p. 12).

- **El encuentro de saberes y la multidisciplinariedad:** Sostiene Yúdice (2017) que los *makerspaces* «facilitan la innovación ciudadana a través de la reacción química que se produce cuando interactúan diversos saberes. La definición más simple de un laboratorio ciudadano es un lugar donde las personas van a hacer cosas juntos» (p. 14). Un beneficio fundamental de los *makerspaces* es el acceso al capital humano de diversas especialidades. Sus miembros comparten el conocimiento de las herramientas y las ideas para los proyectos; forman una densa red de personas con diferentes entrenamientos, experiencias y habilidades, creando así un entorno ideal para la generación de soluciones novedosas (Van Holm, 2015).
- **Comunidades colaborativas:** Los *makerspaces* son un terreno fértil para la generación de comunidades colaborativas dado que estas últimas producen dos resultados esenciales: servicios colaborativos que buscan resolver sus propios problemas y redes colaborativas que logran involucrar a los autores (Baek, Kim, Pahk y Manzini, 2018). Retomando el ejemplo de MediaLab propuesto por Yúdice (2017), este espacio:

Proporciona una variedad de contextos de experimentación colectiva (convocatorias abiertas para participar en talleres, laboratorios, grupos de trabajo) “donde se constituyen comunidades de práctica que son a su vez comunidades de aprendizaje”, que aprenden haciendo en un entorno abierto, distribuido, diversificado y centrado en las competencias (p. 10).

- **Enseñar a hacer:** Para fomentar la creatividad, se debe enseñar a las personas a hacer cosas. Esto se logra a través de la práctica, la experimentación y la creación de prototipos lúdicos. En los *makerspaces* se trabaja con materiales y procesos específicos y en un entorno físico y social, que fomenta las sinergias y algunas críticas constructivas entre los creadores. La búsqueda de problemas y la resolución de estos van de la mano, pues tener un problema es el motivador más fuerte. Aquellos que aprenden a hacer diferentes tipos de cosas adquieren una visión más poderosa de los procesos creativos (Gross y Do, 2009).
- **El desarrollo de habilidades blandas:** Los *makerspaces* fomentan métodos de resolución de problemas que incluyen la autodisciplina y la tolerancia a la ambigüedad, capturando así los procesos relevantes para la creatividad. Desde todo punto de vista, aprender nuevas habilidades en un entorno de apoyo hace que los individuos se encuentren mejor preparados para la incertidumbre que acompaña a la innovación. Asimismo, en el desarrollo de los proyectos de creación y otras dinámicas del *makerspace* se desarrollan habilidades de trabajo en equipo como la comunicación y el pensamiento crítico.
- **Innovación efectiva:** El estudio desarrollado por Halbinger, en el que participaron más de 558 usuarios de *makerspaces* de distintas partes del mundo, demostró que en estos espacios las tasas de innovación, colaboración y difusión son sustancialmente más altas, si se compara con personas que desarrollan esfuerzos de innovación en sitios propios y aislados, como sus hogares u oficinas (Halbinger, 2018). A través de la intersección de tecnologías digitales y la vida urbana han surgido varias iniciativas que intentan no depender de las empresas privadas o de los gobiernos para proporcionar soluciones. Las personas con distintos antecedentes y objetivos tienen acceso a herramientas de creación de prototipos en los *makerspaces*. Esto les permite colaborar para producir soluciones a pequeña escala para los problemas de la vida cotidiana. Es decir, les permite innovar (Niaros et al., 2017).
- **Los espacios creativos como promotores de equidad:** Al momento de crear más oportunidades de igualdad para que los niños entiendan y aprendan sobre la creación, debemos asegurarnos de que las actividades sean atractivas y relevantes para los niños y jóvenes de todos los géneros, orígenes y capacidades (Eriksson et al., 2018, p. 13).

Es importante llamar la atención sobre una realidad. Hasta el momento los *makerspaces* han estado compuestos, en su mayoría, por hombres de altos y medios recursos. Sin embargo, se han gestado iniciativas que buscan corregir esta falta de diversidad, tales como el Mz Baltazar's Laboratory, en Viena y el Mothership Hackermoms, en Berkley. Se trata de dos espacios feministas creados en 2008 y 2012, respectivamente. También existe Liberating Ourselves Locally, en Oakland, un espacio creado en 2012 para la comunidad negra (Niaros et al., 2017).

Es pertinente concluir que los *makerspaces* pueden ser vistos como espacios en los que las personas pueden participar en el desarrollo de soluciones para generar una vida más democrática y sostenible (Niaros et al., 2017). Es decir, para generar innovaciones sociales.

3.9. LOS MAKERAKERSPACES EN LAS UNIVERSIDADES

Aun cuando no es el foco de la presente tesis doctoral, se aborda de forma tangencial el posible impacto que tienen los *makerspace* en entornos universitarios, dado que el caso de estudio, el Centro de Ciencia Francisco Jose de Caldas, se encuentra inmerso en un entorno universitario, y se ha proyectado como un posible instrumento de apropiación social del conocimiento derivado de la actividad académica e investigativa de las universidades de Manizales, dada la profundidad del tema se sugiere como trabajo futuro de investigación validar a profundidad el impacto del Centro de Ciencia, u otro espacio maker, en los procesos académicos universitarios.

Las dinámicas *maker* y la fabricación digital han recibido un interés creciente en entornos de aprendizaje formal e informal (Eriksson et al., 2018). En la actualidad, la educación debe proporcionar a todos los estudiantes la oportunidad de utilizar las tecnologías digitales, pero brindándoles también oportunidades para diseñarlas y desarrollarlas (Eriksson et al., 2018).

Una cantidad cada vez mayor de literatura proveniente de diversas disciplinas, como la psicología cognitiva, el aprendizaje experiencial, la teoría del diseño, las ciencias de la computación y estudios de ciencia y tecnología, explora el potencial educativo y pedagógico del hacer, es decir, de las dinámicas *maker* (Schrock, 2014, citado por Niaros et al., 2017). Para desarrollar estas dinámicas, los *makerspaces* le permiten a los estudiantes de diferentes ramas realizar el ciclo completo de diseño, fabricación y validación de soluciones dentro de un único espacio, cuya principal misión es el desarrollo educativo y personal de los estudiantes a través del hacer (Margaux y Dorsch, 2017).

Los *makerspaces* tienen la posibilidad de revolucionar el sistema educativo actual, proporcionando un medio curricular o extracurricular para que los estudiantes participen en

proyectos más prácticos y, a su vez, desarrollen una amplia gama de habilidades que actualmente están siendo subdesarrolladas (Barrett et al., 2015).

Los *makerspaces* en entornos académicos se pueden describir como un destino para pensar, aprender, hacer, crear, producir y compartir, que respaldaba el aprendizaje formal e informal, a través de diseñar, jugar, retocar, colaborar, investigar, asesorar (Loertscher, Preddy y Derry, 2013), experimentando, resolviendo problemas e inventando. Por ello, empiezan a ser un esfuerzo común en varias universidades alrededor del planeta.

Algunos ejemplos son Bauhaus digital en la Universidad de Malmö, La dschool de Stanford, el ID-StudioLab de Delft y el MIT Media Lab entre muchos otros (Gross y Do, 2009). Sin embargo, el concepto de *makerspaces* universitarios es bastante joven, pues el primero se remonta aproximadamente a 2001 en el MIT. En consecuencia, el verdadero efecto e impacto de estos espacios todavía no se comprende por completo (Barrett et al., 2015). No obstante, existen diversas investigaciones y publicaciones que demuestran la potencialidad de los *makerspaces* para transformar o mejorar el sistema educativo. De la misma manera, presentan información valiosa para la configuración y la gestión de este tipo de espacios.

Se presentan a continuación los principales hallazgos identificados durante la búsqueda de referentes teóricos.

- **Dinámicas flexibles:** Una de las principales ventajas de los *makerspaces* es que son abiertos, que permiten ser utilizados más libremente y entrelazados en la estructura de clases para múltiples, dinámicas y pedagógicas, sin las limitaciones típicas de la programación y la estructura del aula (Barrett et al., 2015).
- **Plataforma creativa de aprendizaje:** Para autores como Baichtal (2011), Hlubinka et al. (2013) y Milne et al. (2014), el apoyo social que se vive en los *makerspaces* genera una oportunidad de aprendizaje entre iguales, experimentada a través de la interacción y la cooperación entre usuarios, lo que genera una plataforma de aprendizaje creativa. La comunidad dentro de un *makerspace* consiste, más que todo, en personas con el deseo de aprender habilidades útiles entre sí y cooperar con otras personas de ideas afines (Burke, 2014; Milne et al., 2014).
- **Los espacios maker, generadores de competencias del siglo XXI:** Los *makerspaces* tienen un potencial importante para fomentar las habilidades esenciales para el presente y, en especial, para el futuro. Es posible que por esto su número siga aumentando en todo el mundo y muchos de ellos en espacios académicos (Han, Yoo, Zo y Ciganek,

2017). Según los mismos autores, los usuarios de los *makerspaces* obtienen una motivación intrínseca a medida que sienten mayores niveles de libertad en las actividades de creación en que participan, lo que les permite adquirir lo que varios autores denominan como las competencias del siglo XXI: comunicación, creatividad, pensamiento crítico, colaboración.

- **Aprender haciendo (*hands-on learning*):** En las dinámicas de los *makerspaces* se proyectan el trabajo autodirigido, las tareas orientadas a objetivos, la experimentación lúdica, las discusiones teóricas y las prácticas que emplean esas teorías. La importancia de hacer, explorar y equivocarse es fundamental para obtener un sentido de autoeficacia (McGrath y Guglielmo, 2015). Barrett et al. (2015) han demostrado que el modelado físico y la creación de prototipos aumentan la efectividad y la calidad del diseño final. Ambos desempeñan un papel clave en el desarrollo de los estudiantes, al vincular el material teórico cubierto en el aula con el mundo real.
- **Creación de comunidades:** A medida que los miembros de la comunidad del *makerspace* pasan tiempo juntos, generalmente comparten información, experiencias y buenas prácticas. Este vínculo facilita que mutuamente resuelvan sus problemas, al tiempo que discuten sobre sus aspiraciones y sus necesidades, y reflexionan sobre problemas comunes, exploran ideas y actúan como cajas de resonancia. Los miembros pueden crear herramientas, estándares, diseños genéricos, manuales y otros documentos o, simplemente, pueden desarrollar un entendimiento tácito que se comparte entre todos. En definitiva, al compartir están acumulando y compartiendo conocimiento (McGrath y Guglielmo, 2015).
- **Nueva cultura del aprendizaje:** Los *makerspace* generan y promueven discusiones sobre nuevas formas de crear y difundir el conocimiento. Así lo indican Krummeck y Rouse (2017), quienes insisten en que han asumido el desafío de diseñar tanto el espacio como las experiencias de aprendizaje que ocurren dentro del espacio para apoyar a los estudiantes a participar en una sólida cultura *maker*. Se trata de ecosistemas donde se cultiva la imaginación en un contexto de mundo en constante cambio, con experiencias educativas potenciadas por Internet y el apoyo de comunidades físicas y digitales de aprendizaje formal e informal. Según Feldman (2017), este ecosistema representa una situación emergente, pero en constante evolución.

- **La cultura maker:** Como una buena práctica de los espacios educativos que adoptan los *makerspaces* se ha identificado la importancia de brindar a los educadores y administradores de estos espacios caminos claros y detallados de cómo desarrollar una cultura *maker* sólida con el fin de maximizar la participación y el aprendizaje de la comunidad educativa. Dado que la creación de un espacio *maker* no garantiza que surja una cultura dinámica, esta no se da por generación espontánea. Todo lo contrario. Debe ser un propósito con un diseño claro de creación. Krummeck y Rouse (2017, pp. 101-102) han identificado tres factores críticos para lograrlo:
 - a) *Fomentar el empoderamiento de los estudiantes:* se debe animar a los estudiantes a tomar posesión del espacio. Una forma de lograr este objetivo es haciendo accesibles las herramientas y los materiales. Al hacerlo, se transmite el mensaje de que la fabricación no es una actividad complicada o exclusivamente académica, que ocurre durante una clase o bajo la atenta mirada de un tutor. Los *makerspaces*, por el contrario, deben proyectarse como un espacio abierto, donde la creación ocurre permanentemente y los proyectos viven en el espacio y, además, se desarrollan durante el tiempo y los horarios en que sus creadores lo necesiten.
 - b) *Fomentando la cultura maker:* Se considera que la mentalidad *maker* es una colección de comportamientos y creencias, como la curiosidad, la capacidad de recuperación y el entusiasmo por colaborar y compartir. Todo esto contribuye a que los alumnos tengan la confianza y la competencia para poder hacer en el mundo. Una forma de fomentar esta mentalidad es usando frases que evoquen el espíritu *maker* pegándolas en diferentes partes del espacio. Estas citas recuerdan a los estudiantes que la mentalidad de un *maker* es más bien un subproducto de la curiosidad sostenida y los intentos repetidos por superar fallas, y no un conjunto innato de habilidades.

Otra fórmula para fomentar la cultura *maker* es contar con mentores de la misma edad en el espacio *maker*. Cuando los compañeros de la misma edad modelan las creencias y valores que contribuyen a la mentalidad de un *maker*, los estudiantes adoptan más fácilmente su propia mentalidad creadora (Krummeck y Rouse, 2017).

- c) *Exhibir los logros estudiantiles:* intencionalmente, se puede involucrar a los estudiantes en la fabricación de objetos destinados a ocupar el espacio físico del *makerspace*. De esta manera, puede mostrarse el trabajo de las personas que han hecho uso del espacio y los logros del pasado. Para este fin de celebrar y resaltar el trabajo de los *makers* que usan el espacio y adquieren capacidades y habilidades, se pueden usar insignias físicas

o digitales que exalten y reconozcan los logros de los miembros de la comunidad y se vuelvan símbolos aspiracionales para toda la comunidad.

- **El nuevo rol de los docentes, los profesores y los líderes:** El desafío más importante para introducir dinámicas *maker* en las escuelas es la falta de conocimiento profesional de los profesores, relacionado, sobre todo, con la tecnología digital y el diseño, pues estos temas no forman parte de la formación básica de los docentes.

Es por esto que, al introducir la fabricación digital en el aula, los maestros experimentan una falta de control y autoridad, convirtiéndose, en muchos casos, en obstáculos. Se hace necesario entonces generar un diálogo con la educación formal del profesorado, para que puedan prepararse en estas nuevas dinámica de aprendizaje y creación (Eriksson et al., 2018).

Una fórmula para hacer que las cosas pasen es transformar las funciones de los alumnos y de los docentes en nuevas formas dinámicas, igualándolos como compañeros (Feldman, 2017). De esta manera se sigue unas de las principales características de la cultura *maker* propuestas por Lang y Demarest (2013), citado por Cuartas (2017): «todos somos maestros y aprendices» (p. 81). O, como dice Yúdice (2017): «No se trata de varios aprendices y un profesor, que invierten su papel, generando aprendices emancipados y un profesor ignorante, sino que todos son a la vez aprendices y profesores» (p. 3).

- **Aprendizaje basado en desafíos del mundo real:** Los proyectos *maker* son abiertos y derivados de las necesidades reales de los estudiantes y sus entornos. Los desafíos del diseño en el mundo real hacen que los estudiantes utilicen una variedad de tecnologías, herramientas y materiales, ya sea trabajando de forma independiente o en grupos pequeños, y resolviendo creativamente los problemas que ellos formulan (Krummeck y Rouse, 2017). Estos autores opinan que los desafíos lograron que los estudiantes se involucraran en la creación de prototipos, en el diseño iterativo y en los ciclos de construcción y prueba, lo que hizo que desarrollaran habilidades técnicas con las herramientas, fomentando la colaboración.
- **Teoría y práctica:** En los espacios de aprendizaje *maker* es común oír la siguiente expresión: teoría hasta que sea necesario, práctica hasta que sea posible. Allí, desafiar a los jóvenes para explorar el límite entre los recursos analógicos y los digitales también significa combinar el trabajo teórico con el práctico (Eriksson et al., 2018). Las

dinámicas de aprendizaje en los *makerspaces* requieren atender tanto a la teoría como a la práctica, ya que la instrucción efectiva ofrecerá un equilibrio de estructura y libertad (McGrath y Guglielmo, 2015).

- **Políticas públicas:** Es necesario que la política, la ley y la regulación de la educación se adapten y se desarrollen, de acuerdo con los cambios sociales que ofrece, el nuevo paradigma digital. Los responsables de la formulación de políticas deben comprender el poder de la cultura *maker* y la fabricación en entornos educativos. Por tanto, también es necesario desarrollar métodos que involucren a los responsables de las políticas en las actividades reales de creación (Eriksson et al., 2018).

Reconocidos como sitios de creación de comunidad, creatividad y aprendizaje, los *makerspaces* podrían cambiar las dinámicas de las universidades hacia nuevas formas de espacios educativos y de innovación social (Niaros et al., 2017). Según Scolari, Di Bonito y Masanet (2016), es pertinente y necesario repensar la institución universitaria desde cero, pues solo a partir de un cambio discursivo y disruptivo será posible sentar las bases para el desarrollo de prácticas universitarias realmente transformadoras que respondan a los grandes desafíos del siglo XXI.

SEGUNDA PARTE

DISEÑO DE LA INVESTIGACIÓN

CAPÍTULO 4:

DISEÑO DE LA INVESTIGACIÓN, PREGUNTA, HIPÓTESIS Y METODOLOGÍA

«Los casos de estudio son comunes en las publicaciones de diseño. Comprenden desde relatos de calidad en populares revistas de diseño hasta reportes serios y metódicos en algunas de las mejores revistas de diseño académico. El atributo común de los casos de estudio es que ellos reúnen información o datos que pueden dar conocimiento hacia los problemas que van más allá de un caso individual».

(Buchanan, 2001, p. 18).

Basado en el marco teórico presentado en la primera parte y teniendo como referentes para el diseño de la investigación las humanidades digitales y los enfoques clásicos de Creswell (2003) y Hernández, Fernández y Lucio (2010), este capítulo recoge la pregunta de investigación, la hipótesis, la justificación y la metodología.

4.1. PREGUNTA DE INVESTIGACIÓN

Con base en la revisión bibliográfica y el estudio de caso, se busca responder a la siguiente pregunta de investigación: *¿Cómo generar un espacio que promueva la innovación social local, donde se aborden problemas del territorio y se creen soluciones basadas en la apropiación social de la ciencia, la tecnología y la innovación, así mismo en los saberes regionales, los espacios físicos y digitales disponibles, y las dinámicas de transición existentes en el ámbito local?*

4.2. HIPÓTESIS

A través del diseño, el movimiento *maker* y las humanidades digitales, es posible generar y promocionar una infraestructura localizada para el territorio, en forma de plataforma híbrida (física y digital) que acelere la transición a modelos de vida y sociedad más sostenibles; una plataforma dedicada a los servicios de desarrollo de capacidades en los ciudadanos, el codiseño de soluciones, la investigación aplicada a problemáticas del contexto, el prototipado y la cocreación. El diseñador experto promoverá a la innovación social, para que sea un activo tangible para el desarrollo de la comunidad, para que esta pueda encarar los problemas más apremiantes de la sociedad desde una dinámica de creación colectiva, *maker*, superando así la mentalidad asistencialista que ha primado en el contexto colombiano.

4.3. JUSTIFICACIÓN

En la revisión bibliográfica se encontró un número importante de teorías que propenden por la formulación de un nuevo enfoque del rol del diseñador. En esta bibliografía se exhorta a la consolidación de la innovación social y hacia la transición a modelos de vida y producción más sostenibles. En su mayoría, los autores se han concentrado en justificar el porqué de este llamado y hacia qué aspectos se deberían dirigirse estos nuevos proyectos de diseño, las investigaciones y los trabajos académicos; sin embargo, sobre el cómo, presentado de forma explícita y concreta, no se ha identificado tanta documentación, en especial para el contexto colombiano y mucho menos para el departamento de Caldas. Para Burdick, Drucker, Lunenfeld, Presner y Schnapp (2012), el cómo requiere atención al diseño, formato, medio, materialidad, plataforma, difusión, autoría y audiencia, siendo unos los principales focos de investigación en las humanidades digitales.

En consonancia con Manzini (2015), esta tesis buscar producir «conocimiento explícito, debatible, acumulable y transferible» (p. 95) a través del prototipado. Se desea asimismo aportar al nuevo rol del diseñador y a la democratización de las herramientas de diseño mediante el empoderamiento de los ciudadanos y el desarrollo de sus capacidades para que consigan ser cocreadores de las soluciones que sus comunidades, el país y el planeta necesitan. Pero para que estas soluciones funcionen y los debates sociales que generen los proyectos de innovación social se den, es importante crear una infraestructura que acoja estas dinámicas tanto en plataformas físicas como virtuales que faciliten que las cosas sucedan (Manzini, 2015).

Sin embargo, es necesario antes responder a preguntas como las siguientes: ¿cuáles y cómo son los componentes de esta infraestructura?, ¿cuáles son las acciones que se toman?, ¿cómo se

logra que las personas de la comunidad se involucren en estas nuevas dinámicas?, ¿cómo se desarrollan las capacidades de la comunidad para que se vuelva gestora de cambio?, ¿cómo se documentan y comunican los proyectos y resultados? Son muchas las preguntas a las que no se ha formulado una respuesta en el contexto del departamento de Caldas. Es por ello que esta tesis se aventura a formular algunas de esas respuestas mediante la revisión bibliográfica, el estudio de caso del Centro de Ciencia Francisco José de Caldas, el prototipado, la documentación del conocimiento empírico del autor y la localización de buenas prácticas globales.

4.4. METODOLOGÍA

Presente la sección al lector la sección que comienza con este subtítulo.

4.4.1. Marco de referencia para la investigación

Se toma como marco de referencia de la investigación a las humanidades digitales, en especial a uno de los atributos más fuertes de este campo: el prototipado, pues se trata de una iniciativa que fomenta la experimentación, la toma de riesgos, la redefinición y, a veces, el fracaso (Burdick et al., 2012).

De otra parte, el enfoque de las humanidades digitales se combina con una estructura metodológica más clásica donde se partió del marco de referencia planteado por Creswell (2003), para a partir de allí analizar aspectos como la pregunta, la hipótesis, el contexto, la experiencia del autor y la audiencia a la que van dirigidos los resultados de investigación. La tabla 1 presenta la estructura de investigación:

Tabla 1. Estructura de la investigación

Enfoque investigativo	Visión del mundo	Estrategia de Investigación	Métodos
Cualitativo	Pragmático	Estudio de caso	<ul style="list-style-type: none"> — Grupo de enfoque (Hernández et al., 2010, p. 235) — Documentos, registros, materiales y artefactos — Prototipado — Documentación de la experiencia del autor

Fuente: adaptado de Creswell, 2003.

ENFOQUE CUALITATIVO

Se entienden al diseño para la innovación social como una dinámica social. Con esta investigación se pretende profundizar en las experiencias, perspectivas, opiniones, significados (Hernández et al., 2010) y potencialidades del diseño para innovación en el contexto del departamento de Caldas, en este contexto se identifica el enfoque cualitativo es el más pertinente.

VISIÓN PRAGMÁTICA DEL MUNDO

Con esta tesis se pretende facilitar el desarrollo de acciones que apunten a la generación de innovaciones sociales en el departamento de Caldas y, después, en otras regiones de Colombia. Lo que se busca es generar formas de vida más sostenibles, mejorar la calidad de vida y se fortalecer la capacidad de actuación de las comunidades. Y si bien para ello se indaga por el pasado, con esta tesis se le está apuntando es al futuro (Creswell, 2003).

ESTRATEGIA DE INVESTIGACIÓN: ESTUDIO DE CASO

Se ha escogido el estudio de caso como estrategia de investigación porque sus fortalezas están alineadas con el planteamiento de esta investigación. Yin (2003) sostiene que los estudios de casos son particularmente apropiados cuando: 1) se plantean las preguntas ¿qué?, ¿cómo? y ¿por qué?, 2) el investigador no tiene control sobre los acontecimientos, y 3) el estudio se refiere a un fenómeno reciente o actual en un contexto práctico. Esta investigación coincide con estos tres criterios.

MÉTODOS

Para el cumplimiento de los objetivos de investigación se recurrió a los métodos de la investigación cualitativa. En la tabla 2 se presentan los métodos de investigación

Tabla 2. Metodos de investigación

Método	Descripción
Documentos, registros, materiales y artefactos	Se hace una recolección de datos cualitativos en documentos, materiales y artefactos generados en los programas desarrollados por el autor en diferentes partes de Latinoamérica que se recopilan y analizan durante el proceso de la investigación. Esta información es útil para conocer los antecedentes, las experiencias, los errores, los aciertos, las vivencias o situaciones pasadas y su funcionamiento cotidiano (Hernández et al., 2010).
Grupo de enfoque o sesiones en profundidad	Para la etapa de construcción del conocimiento se usó la herramienta de grupo focal (Hernández et al., 2010, p. 235). En ella participaron personas que podrían ser usuarios del Centro de Ciencia (ciudadanos, estudiantes, profesores, funcionarios públicos, emprendedores, entre otros).

Prototipado

Como lo sugieren Burdick et al. (2012), en las prácticas de diseño y en las humanidades digitales, uno de los atributos más sobresalientes es la generación iterativa de proyectos que fomenten la experimentación, la toma de riesgos, la redefinición y, a veces, el fracaso. Para estos autores:

Las infraestructuras de Humanidades Digitales fomentan la creación de prototipos, generan nuevos proyectos, los prueban en beta con audiencias tanto comprensivas como escépticas, y luego observan los resultados. Sobre la base de un aspecto clave de la innovación de diseño, las humanidades digitales deben tener, e incluso alentar, fallas. Fuera del núcleo normativo, hay espacio para iterar y probar, para crear experimentos precarios que son especulativos, lúdicos o incluso imposibles (p. 21).

El Centro Francisco José de Caldas, en la versión derivada del proceso de conceptualización y desarrollo de este estudio de caso, se concibe como un prototipo que debe ser probado, validado y mejorado, donde los aprendizajes nutren la presente investigación.

Fuente: elaboración propia.

4.4.2. Proceso de investigación

Teniendo como base el marco de referencia ya planteado (ver sección 4.1.1.) en el aparte anterior y el foco de trabajo de investigación, se plantea una metodología de investigación cualitativa que comprende tres estadios:

ESTADIO TEÓRICO

Se recopila y organiza la información necesaria para elaborar un estado del arte lo suficientemente sólido como para recuperar la historia de lo que hasta el momento se ha investigado, para ello se hizo una amplia revisión de la bibliografía relacionada con los siguientes temas o conceptos: *a)* transición, *b)* innovación social, *c)* diseño para la innovación social, y *d)* dinámicas *maker*. En esta etapa se revisaron documentos relacionados con la pregunta de investigación, en formato físico y digital, como artículos, libros, videos, entre otros materiales.

ESTADIO EMPÍRICO

Esta etapa comprende tres fases.

- *Fase 1. Selección del caso de estudio:* se seleccionó el Centro de Ciencia Francisco José de Caldas por el potencial impacto en la Universidad de Caldas y por ser referente de proyectos similares en Colombia.

- *Fase 2. Prototipado:* una vez seleccionado el territorio, se hace la investigación de estudio de caso usando los instrumentos descritos en la sección 4.4.1.4.
- *Fase 3. Creación de propuestas:* con la información teórico-práctica recopilada y analizada, se crean la guía de operación del Centro, las herramientas, entre otros contenidos.

ESTADIO TEÓRICO

Etapas de formulación de conclusiones. También se identifican las oportunidades para continuar con otros procesos de investigación.

4.5. LOGROS DEL ESTADIO EMPÍRICO

El ejercicio de conceptualización del proyecto del Centro de Ciencia Francisco José de Caldas fue un trabajo que reunió a un equipo de la Universidad de Caldas encabezado por Patricia Salazar, Santiago Cardona, Nicolás Duque Buitrago y Jorge Restrepo (autor de la presente tesis doctoral). El proyecto fue presentado para su financiación al Sistema General de Regalías, específicamente al Fondo de Ciencia, Tecnología e Innovación (→ **anexo 1**). La iniciativa, que logró uno de los puntajes más altos en la historia de este mecanismo de financiación (99,7 sobre 100 puntos), consiguió una partida de 5.661.000 millones de pesos.

Desde su puesta en marcha (28 de febrero de 2018), el Centro de Ciencia ha convocado a más de 30.000 personas, ha desarrollado 215 eventos, ha contado con 29 países invitados y ha auspiciado más de 60 acciones de apropiación social de CTi (en el **anexo 2** se presentan el informe de gestión del Centro). Y entre las intervenciones más relevantes que se desarrollaron en el estadio empírico se encuentra la metodología GENI+, que es una creación del autor (ver apartado 8.2.).

Dicha implementación tuvo lugar en cinco países: Colombia, Perú, República Dominicana, Venezuela y Chile. Para el caso colombiano, se han desarrollado dinámicas en 14 regiones con el apoyo de Intel y el Ministerio de Tecnologías de la Información y Comunicaciones (Mintic). Durante estos procesos se logró capacitar a más de 1500 personas, se crearon 14 espacios *maker* y se desarrollaron más de 200 prototipos de soluciones de innovación social basadas en proceso de diseño.

TERCERA PARTE

RESULTADOS

CAPÍTULO 5:

INTRODUCCIÓN AL CENTRO DE CIENCIA

«Esta infraestructura debe ser cocreada y gestionada por parte de múltiples actores a través de sus interacciones sociales y debe incluir igualmente las tecnologías, las herramientas, los materiales y los procesos sociales».

(Escobar, 2016, p. 220).

En este capítulo se presenta el caso de estudio: Centro de Ciencia Francisco José de Caldas, la metodología de creación que en él se adopta y su filosofía y diseño conceptual.

5.1. INTRODUCCIÓN

El Centro de Ciencia Francisco José de Caldas se ha conceptualizado como una infraestructura, en forma de plataforma híbrida, que habita y genera espacios de interacción en los mundos físico y digital. El Centro se concentra en el diseño para la innovación social, así como en la participación ciudadana para la producción de CTel.

El Centro permite la intersección entre la ciencia, la tecnología, el arte, el diseño y la innovación a través de acciones concretas y colaborativas que facilitan la apropiación social de la CTel y que generan soluciones de innovación social para la comunidad (Moreno et al., 2016). Es importante resaltar que dichas acciones tienen como objetivo promover el encuentro de diseñadores expertos, científicos e investigadores con distintos grupos sociales para la identificación y exploración colaborativa de soluciones a problemas del departamento de Caldas. Es por esto que el Centro se ha consolidado como un espacio de creación de soluciones ciudadanas, también conocido como *makerspace* (sobre este espacio se profundizará más

adelante, particularmente sobre aspectos como su filosofía, la cultura *maker*, la comunidad, entre otros).

El Centro nace como respuesta a la urgente necesidad de generar procesos de diseño para la innovación social y de producir conocimiento y apropiación de la ciencia, la tecnología y la innovación, que contribuyan a la formación de ciudadanos críticos y competentes (Moreno et al., 2016). Para lograr dicha transformación, se presentan a continuación algunos aspectos conceptuales y físicos que han facilitado el logro de los objetivos propuestos para el Centro, con especial énfasis en generar la apropiación social de la CTel y la promoción de iniciativas de innovación social en la ciudad de Manizales y el departamento de Caldas.

5.2. VISIÓN DEL CENTRO DE CIENCIA FRANCISCO JOSÉ DE CALDAS

El Centro es una institución que tiene como objetivo ser un espacio de producción de conocimiento y de soluciones para el entorno por medio de la filosofía *maker*. El acceso libre al conocimiento, a los recursos y el espacio que se promueven en este enfoque, permiten fomentar la democratización del aprendizaje, la tecnología, el diseño y la creación. Como resultado complementario, al trabajar elementos que aumentan las posibilidades de generar soluciones de impacto para problemas del entorno por parte de los dolientes directos, los ciudadanos del departamento de Caldas, se promueve una cultura ciudadana activa, participativa y de impacto positivo (Moreno et al., 2016).

El Centro provee a la región de conocimientos y herramientas especializadas y multidisciplinarias que invitan al diseño, la investigación y la exploración tecnológica. La institución es un espacio inclusivo que acoge a los muchos actores del entorno, especialmente a los jóvenes de diferentes carreras y niveles de formación, con el fin de que logren explorar y magnificar sus habilidades de creación, trabajo en equipo, comunicación y resolución de problemas.

Es importante resaltar que la metodología GENI+ (ver los numerales 5.3. y 8.2.) guía los procesos de aprendizaje, creación e investigación STEAM (ciencia, tecnología, ingeniería, artes y matemáticas, por sus siglas en inglés) en el Centro, metodología que está en concordancia con los valores y principios de la filosofía *maker*. GENI+ es una metodología orientada a la acción, que se inspira en el pensamiento de diseño y el método científico. Estas cualidades les permiten a todas las personas asumir un rol de diseñador, y sin excluir a ninguna población por su formación, contexto sociocultural o profesión.

De igual manera, se produce conocimiento a partir de procesos de experimentación y prototipado, lo que abre las puertas a nuevas formas de hacer las cosas, en ocasiones poco convencionales o no tradicionales. En tal virtud, los siguientes son algunos de los resultados que se han logrado con la implementación de la cultura *maker* y la metodología GENI+ en el Centro:

- Fomentar la curiosidad y el pensamiento crítico como formas de analizar el contexto que se habita. Se procura motivar a los participantes a que cuestionen el estado actual de las cosas y a que se conviertan en agentes de cambio con impacto ciudadano.
- Responsabilizar a las personas de los procesos de innovación de su región para generar una autonomía sobre los procesos de diseño y de innovación, enseñándoles, a su vez, que la posibilidad del cambio está en sus manos (Escobar, 2016).
- Generar un nuevo centro de producción de conocimiento, que antes de ser un seguidor de modelos ajenos, es proveedor de nuevas estrategias para la resolución de problemas mediante la aplicación del principio aprender haciendo.

5.3. INTRODUCCIÓN A LA METODOLOGÍA GENI+: PROCESO DE CREACIÓN

Con la metodología se ha logrado guiar y apoyar la gestión de proyectos *maker* en el Centro. El énfasis es la resolución de los problemas sociales del entorno de los usuarios a través de la investigación, la creación y el prototipado. La metodología, desarrollada por el autor de esta tesis, se fundamenta en el conocimiento integral y práctico del pensamiento de diseño y el método científico. Esta forma de hacer las cosas propende porque el usuario conozca de manera profunda su contexto, el estado del arte del tema de interés y las limitaciones físicas, culturales o lógicas que comporta el proceso de crear soluciones pertinentes para problemas reales.

En el proceso los *makers* recorren cinco fases. Es durante este recorrido que transforman las necesidades y oportunidades sociales en retos específicos de su contexto (en el punto 8.2. se ofrece un panorama más detallado de la metodología).

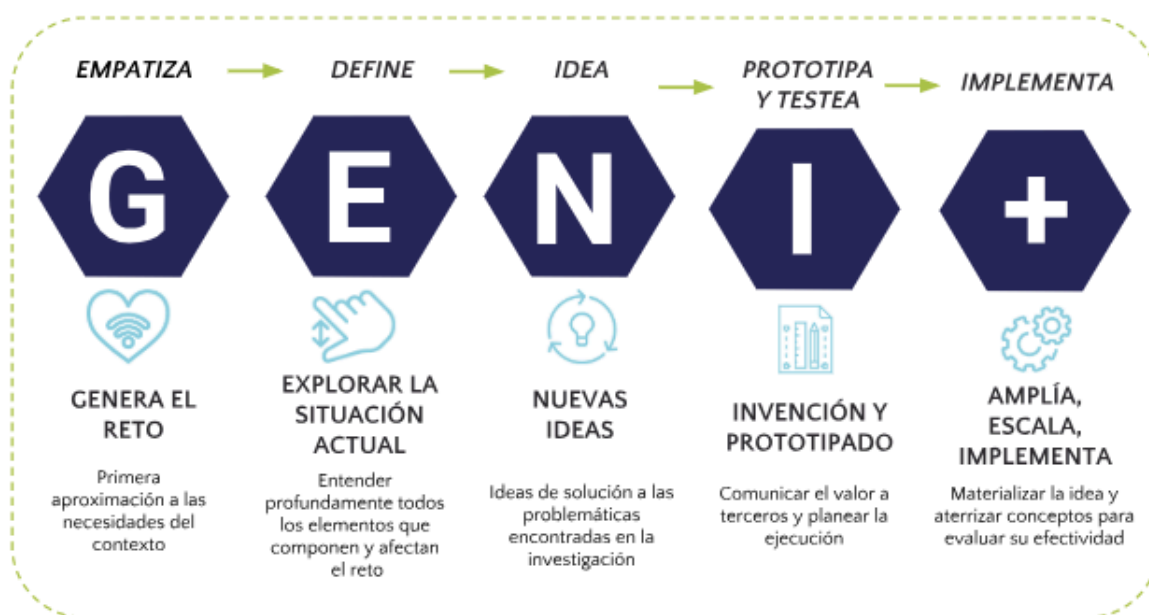


Figura 2. Diagrama de las etapas de desarrollo de la metodología GENI+ relacionadas con el pensamiento de diseño. Fuente: elaboración propia.

La metodología ha permitido desarrollar y fortalecer las habilidades técnicas de los *makers* y promueve competencias como la iniciativa, la curiosidad, la confianza, la creatividad y el aprendizaje significativo y aplicado a través de la experiencia.

La metodología GENI+ (ver figura 2) ha sido aplicada en siete países latinoamericanos entre 2014 y 2019. En el caso específico de Colombia, ha sido llevada a 14 regiones del país, y más de 2500 jóvenes han sido capacitados. Se han desarrollado más de 300 prototipos en programas apoyados por el MinTIC, Intel, 3M, la Fundación Dividendo por Colombia, Santillana, La Vicepresidencia de República Dominicana y el Ministerio de Educación de Perú (en la sección 8.2. se ampliará la metodología).



Figura 3. Países donde se ha implementado la metodología GENI+. Fuente: elaboración propia.

5.4. MANIFIESTO MAKER DEL CENTRO DE CIENCIA

El manifiesto *maker* del Centro es una serie de principios que guían y motivan las acciones de los miembros de la comunidad, de modo que los objetivos de fomentar la innovación y el crecimiento personal de todos los miembros pueden alcanzarse. El manifiesto del Centro adopta el planteamiento de Mark Hatch, el cual ha sido acogido por la comunidad *maker* a nivel global (McCullough, 2014, p. 1):

- *Haz*: hacer es fundamental para lo que significa ser humano. Debemos hacer, crear y expresarnos para sentirnos plenos. Hay algo único sobre hacer cosas físicas, dado que

son como pequeños pedazos de nosotros que parecen encarnar porciones de nuestra alma.

- *Comparte*: el hallazgo propio es la pieza faltante de muchos. Es por eso que debes compartirlo, ya que hay mayor plenitud *maker*.
- *Regala*: existen pocas cosas más desinteresadas y satisfactorias que regalar algo que hayas hecho. El acto de hacer coloca un pequeño pedazo de ti en el objeto. Regalárselo a alguien más es como darle a ese alguien una pequeña parte de ti mismo. Este tipo de cosas son a menudo los detalles más preciados que poseemos.
- *Aprende*: tienes que aprender a hacer. Siempre debes tratar de aprender más sobre tu creación. Puedes convertirte en un maestro constructor o maestro artesano, pero seguirás aprendiendo; querrás aprender y te exigirás aprender nuevas técnicas, materiales y procesos. Construir un camino de aprendizaje para toda la vida asegura una rica y gratificante vida *maker* y, sobre todo, te permite compartir.
- *Equípate*: debes tener acceso a las herramientas adecuadas para tu proyecto. Invierte en las herramientas que necesitas para desarrollar la creación que quieres hacer. Las herramientas de creación nunca han sido más baratas, más fáciles de usar o más potentes.
- *Juega*: sé juguetón con lo que estás haciendo, y estarás sorprendido, emocionado y orgulloso de lo que descubras.
- *Participa*: únete al movimiento *maker* y contacta a aquellos que te rodean y que están descubriendo la alegría del hacer. Organiza seminarios, fiestas, eventos, días *maker*, ferias, expos, clases y cenas con y para los otros *makers* de tu comunidad.
- *Apoya*: este es un movimiento, por lo que requiere apoyo emocional, intelectual, financiero, político e institucional. La mejor esperanza para mejorar el mundo somos nosotros, y somos responsables de crear un futuro mejor.
- *Cambia*: abraza el cambio que se producirá naturalmente a medida que avanzas a través de tu aventura *maker*. Puesto que hacer es fundamental para lo que significa ser humano, te convertirás en una versión más completa de ti mientras haces.

Se han creado además seis aspectos adicionales orientados a encarar los objetivos y a satisfacer las realidades del Centro:

- *Soluciones para el entorno*: mira siempre a tú alrededor: ¿Qué necesita tu contexto?

- *Cocreación*: la colaboración y la participación son la clave de la innovación y el aprendizaje.
- *Espíritu emprendedor*: escala promoviendo tu crecimiento propio y el de tu comunidad.
- *Pensamiento de diseño*: el diseño está al alcance de todos. Siempre recuerda a las personas para las cuales estás creando y lo estarás haciendo al actuar.
- *Diseño autónomo*: debemos responsabilizarnos por nuestra propia acción de cambio y la del contexto que habitamos (como comunidad e individuo *maker*), buscando generar iniciativas propias y atreviéndonos a experimentar y crear nuestros propios procesos de innovación (Escobar, 2016).
- *Apropiación de la tecnología*: la tecnología debe emplearse y apropiarse como parte de las capacidades humanas de creación.

5.5. CENTRO DE CIENCIAS FRANCISCO JOSÉ DE CALDAS, MOTOR DEL EMPRENDIMIENTO SOCIAL Y COMERCIAL

Los siguientes son algunos de los aportes que el Centro de Ciencia Francisco José de Caldas hace al desarrollo del emprendimiento social y comercial del departamento de Caldas:

- *Reducción del tiempo y el costo de pasar de la idea al prototipo*: la posibilidad de generar diseños de bajo costo mediante el acceso a herramientas de desarrollo y prototipado rápido. Los productos se pueden construir físicamente para el análisis, en lugar de solo conceptualizarlos.
- *La existencia de una comunidad (red)*: personas con ganas de trabajar en equipo, con ánimo de enseñar, aprender, compartir y aplicar. Esta motivación facilita el aprendizaje y el desarrollo de la capacidad de dar soluciones reales, y abre la posibilidad de formar parte de redes internacionales, como la de Hackerspaces.org.
- *Permite desarrollar nuevas habilidades y familiarizarse con nuevas herramientas*: entre estas herramientas y habilidades están el prototipado rápido, la electrónica creativa, los conceptos y las metodologías de diseño, la incorporación de tarjetas de desarrollo de soluciones de Internet de las cosas, etc.
- *Nuevas oportunidades para la creación*: producción e innovación mediante el uso de herramientas de bajo costo como la impresión 3D y tarjetas de desarrollo como Arduino.

Los emprendedores llegan a tocar y sentir sus resultados, estas ideas pueden desembocar rápidamente en productos reales que son validados en contextos de mercado real.

- *Nuevas necesidades y consumidores*: los clientes actuales demandan cada vez más soluciones que se adapten especialmente a ellos. El movimiento *maker* está cambiando las economías de escala y está generando oportunidades para todos.
- *Oportunidad de conocer a los inversionistas y organizaciones de apoyo*: los inversores y los capitales de riesgo están donde está la acción porque quieren conocer de primera mano lo que es posible y quiénes son los líderes. Los espacios *maker* se están convirtiendo en las nuevas incubadoras y aceleradoras de emprendimientos.
- *Interdisciplinarietà*: el Centro ofrece la posibilidad de trabajar colaborativamente con diferentes talentos. Allí se integran artistas, sociólogos, investigadores, diseñadores, programadores, entre otros, quienes crean soluciones reales para el contexto.

5.6. DISEÑO CONCEPTUAL DEL CENTRO DE CIENCIA FRANCISCO JOSÉ DE CALDAS

El Centro es el resultado de un proceso que ofrece un espacio promotor del diseño para la innovación social. El diseño conceptual del Centro, como prototipo de un espacio de creación de soluciones sociales, se inspira en el planteamiento que Ezio Manzini (2015) presenta en el libro *Cuando todos diseñan, una introducción al diseño para innovación social*. En él se exponen los lineamientos para «conseguir que sucedan las cosas» (p. 153), haciendo referencia a proyectos de diseño para la innovación social:

- Conseguir que las cosas sean visibles y tangibles
- Conseguir que las cosas sean posibles y probables
- Conseguir que las cosas sean efectivas y significativas
- Conseguir que las cosas sean replicables y conectadas
- Conseguir que las cosas sean locales y abiertas

Tomando esta referencia más otras expuestas en los capítulos anteriores y sumando la experiencia de la Universidad de Caldas y del autor en el ámbito del desarrollo de la cultura *maker*, la democratización de las herramientas de diseño y el empoderamiento de la ciudadanía para resolver sus problemas, se hace una adaptación de los lineamientos de Manzini al contexto

colombiano y, por supuesto, a las condiciones específicas del Centro de Ciencia Francisco José de Caldas.

CAPÍTULO 6:

CONSEGUIR QUE LAS COSAS SEAN VISIBLES Y TANGIBLES

«Las personas definen sus proyectos de vida entre el repositorio de posibilidades que determina el contexto en que se encuentran: las características de lo que hemos llamado su ecosistema favorable».

(Manzini, 2015, p. 155).

Se presentan los resultados que hacen que el Centro de Ciencia sea visible y tangible para los habitantes del territorio, el departamento de Caldas. Para ello, el diseño aporta desde diferentes ámbitos, como el diseño gráfico, el diseño de comunicación, el diseño interactivo y el diseño estratégico.

6.1. INTRODUCCIÓN

Para hacer que el Centro de Ciencia sea visible y tangible se desarrolló un plan estratégico compuesto por una serie de acciones y consideraciones para hacer crecer y vibrar la comunidad. Con ese propósito se establecieron una serie de acciones, entre análogas y digitales, que llevan al Centro a cumplir tres objetivos fundamentales para la conformación de una comunidad:

- *Convocar y promocionar*: convocar a los grupos identificados para participar en las acciones y actividades. Este paso se centra en identificar los canales que el público frecuenta y en dirigirse a este público con una propuesta de dinámicas llamativas.
- *Vincular*: llevar a cabo actividades en el Centro, tanto virtuales como análogas, de manera que los públicos por convocar conozcan las posibilidades que se les ofrecen.
- *Visibilizar*: dar a conocer a todos los públicos las actividades que se llevan a cabo en el Centro y de las que han sido partícipes diferentes grupos. Esto tiene como objetivo mantener al Centro en el radar de todas las personas, invitándolas a ser parte para

comunicarles que es un espacio vivo y abierto, en constante cambio y actividad, y para motivarlas a que compartan sus proyectos y los vinculen al Centro.

Estos pasos constituyen una estrategia para la vinculación de los públicos identificados: comunidad *maker*, comunidad de la Universidad de Caldas, comunidad universitaria de Manizales, colegios y, en fin, toda la comunidad del departamento de Caldas.

6.2. ESTRATEGIA DE PROMOCIÓN

La estrategia de promoción del Centro de Ciencia busca vincular a la comunidad con el estilo de vida *maker*, los servicios del Centro y los proyectos de emprendimiento social que allí se incuban. Para ello se han dispuesto los siguientes mecanismos:

- *Posicionar*: el Centro de Ciencia debe ser considerado como el espacio líder en la creación de soluciones comunitarias. El objetivo planteado fue establecer un diálogo entre las necesidades de la comunidad, la industria, la academia y la comunidad de desarrolladores *maker*, para lo que se desarrolló una estrategia física y digital. A continuación se enuncian algunas estrategias de acuerdo con público receptor:
 - *Reuniones de seguimiento y promoción*: espacios de diálogo uno a uno entre el anfitrión del Centro y los líderes de la comunidad de la ciudad y del departamento provenientes del sector privado, académico y gubernamental. El objetivo de estos espacios es difundir la experiencia que el Centro ofrece a sus participantes, así como las actividades, proyectos e impactos que han ocurrido alrededor de este espacio.
 - *Free press*: se hace un trabajo fuerte de *free press* con el fin dar a conocer la iniciativa en la mayor cantidad de medios posibles. Esta difusión masiva tiene dos objetivos fundamentales: lograr el reconocimiento del espacio y crear una reputación entre los participantes iniciales. Una vez superada la etapa de lanzamiento, los líderes del espacio hacen presencia permanente en los medios para visibilizar los resultados de los eventos y las actividades *maker*.
 - *Anfitrión de eventos locales maker y de innovación social*: para alinear el Centro con la actividad *maker* y de creación de Manizales, este se promueve como un espacio anfitrión de actividades que ya estén en la escena local, como hackatones, actividades gubernamentales de activación social, eventos empresariales y ferias de innovación.

- *Grupos de interés (stakeholders)*: adicional a las audiencias objetivo de los principales esfuerzos comunicacionales, es importante considerar a otros actores que puede apoyar el crecimiento del Centro, pero que no necesariamente son usuarios directos.

En la tabla 3 se exponen las estrategias de comunicación que se desplegarán para llegar a los actores identificados.

Tabla 3. Estrategias de comunicación por grupo de interés

Instrumento de comunicación y promoción								
	Contacto 1 a 1 (físico)	Envío de comunicación física	Invitación a eventos realizados en el centro	email personalizado	Facebook	Twitter	Instagram	Newslectter
Gobierno								
Funcionarios de entidades del gobierno nacional	x	x	x	x		x		
Funcionarios de entidades del gobierno local	x	x	x	x		x		
Capital financiero								
Funcionarios de entidades de financiación tradicional	x	x	x	x				
Mecanismos creativos de financiación	x	x	x	x		x		x
Emprendedores								
Emprendedores			x	x	x	x	x	x
Empresarios	x	x	x	x				x
Instituciones no gubernamentales								
Organismos multilaterales	x	x	x	x				
Entidades promotoras del emprendimiento y la innovación	x	x	x	x	x	x		x
Profesiones de soporte								
Ingenieros de sistemas			x	x	x	x	x	x
Diseñadores			x	x	x	x	x	x
Artistas			x	x	x	x	x	x
Ingenieros mecatrónicos			x	x	x	x	x	x
Administradores			x	x	x	x	x	x
Instituciones educativas								
Otras universidades	x		x	x				x
Colegios	x	x	x	x				x
Grupos de investigación	x		x	x		x		x
Entidades de educación no formal	x	x	x	x	x	x	x	x
Clusters y asociaciones empresariales								
ANDI	x	x	x	x				
Fedesoft	x	x	x	x		x		x
Asociaciones sectoriales (agro, transporte, etc.)	x	x	x	x				x
Cluster local	x		x	x	x	x	x	x
Redes de trabajo								
Makers individuales	x		x	x	x	x	x	x

Comunidades <i>maker</i>	x	x	x	x	x	x	x	x
Comunidad <i>vivemaker</i>	x	x	x	x	x	x	x	x
Comunidades de desarrolladores	x	x	x	x	x	x	x	x
Comunidades de diseño	x	x	x	x	x	x	x	x
Comunidades de educadores	x	x	x	x	x	x	x	x
Comunidades de facilitadores	x	x	x	x	x	x	x	x
Comunidades de innovadores sociales	x	x	x	x	x	x	x	x
Adoptadores tempranos								
Empresas abiertas a la innovación	x	x	x	x	x	x	x	x
Entidades del gobierno abiertas a la innovación	x	x	x	x	x	x	x	x
Empresas aliadas	x	x	x	x	x	x	x	x
Medios								
Medios de comunicación	x	x	x	x	x	x	x	x

Fuente: elaboración propia.

6.3. ESTRATEGIA DE VINCULACIÓN

Con el propósito de lograr la apropiación y el empoderamiento del Centro entre el público objetivo, se establecieron acciones para cada uno de ellos. Aun cuando las actividades aquí descritas están orientadas a cada público, todas ellas se pueden utilizar con los distintos grupos mediante la adaptación de la estrategia de ejecución a sus necesidades particulares (Wenger, McDermott y Snyder, 2002).

6.3.1. Comunidad *maker*

Se apela a la comunidad *maker* ya constituida en el departamento de Caldas. Con este segmento la estrategia se centra en motivarlos a que continúen su camino *maker* de la mano del Centro. Se identificó una comunidad de 96 personas que participaron en el programa ViveMaker_co, programa desarrollado por el Mintic, Intel e Hypercubus. De esta manera los espacios *maker* creados cobrarán vida permitiendo visibilizar, a través de la práctica con otros públicos, no solo lo que el Centro ofrece, sino, mediante el ejemplo, lo que todos los demás tienen para ofrecer.

PERFIL

¿Quiénes son? Personas que ya participaron, conocen la cultura *maker*, se consideran a sí mismos como *maker* y forman parte de colectivos o dinámicas *maker*. En su mayoría se trata de jóvenes universitarios, estudiantes de carreras relacionadas con la electrónica, el arte o el diseño. Algunas de las particularidades de esta comunidad son:

- *Intereses con el Centro*: buscan desarrollar habilidades *maker* nuevas o fortalecer aquellas que ya poseen. Son plataformas donde pueden encontrar apoyo para el

desarrollo de proyectos personales y para emprendimientos relacionados con el mundo *maker*. Un beneficio adicional es que pueden certificar sus habilidades.

- *¿Dónde están? (canales)*: en redes sociales, conectados con los canales del Vivelab (Facebook, Twitter, BBDD correos) y de la Universidad de Caldas (newsletters, publicaciones en el espacio físico). Forman parte de la base de datos de Centro.
- *¿Cuál es el mensaje principal que se quiere comunicar?*: el Centro de Ciencia es el espacio ideal para hacer evolucionar sus habilidades y proyectos *maker*.
- *Valores y recursos del centro para destacar (incentivos)*: el espacio *maker* pone a disposición de la comunidad la maquinaria de alta gama que posee. También ofrece apoyo a proyectos a través del acceso a expertos y a *software* especializado.
- *Estrategias de activación*: actividades orientadas a motivar a los *makers* pro y master a vincularse al centro y fidelizarlos como miembros (en el apartado 7.4. se describen las categorías *maker* creadas para el Centro). Algunos de las actividades de activación para la comunidad *maker* son:
 - *Talleres Pro*: oferta de talleres y cursos de alto nivel. Estos talleres —que exigen unos conocimientos previos para su poder asistir— están orientados a fortalecer habilidades *maker* como la fabricación digital, la programación, el uso de *software* especializado y electrónica creativa, entre otros. También buscan alinear diplomados y otros cursos relacionados con el mundo *maker* que ya ofrezca la Universidad de Caldas.
 - *Sesiones de asesoría a proyectos*: sistema de asesorías periódicas a proyectos *maker* en desarrollo. Se ofrece apoyo técnico y asesoría en emprendimiento y aspectos metodológicos en sesiones programadas con asesores expertos, entre los que se encuentran profesores de la Universidad de Caldas, aliados externos.
 - *Hackatones*: durante dos días, equipos de 4 o 5 personas resuelven retos relacionados con tecnología aplicada en el contexto local (p. ej., ¿cómo apoyar al sector cafetero con el uso de la tecnología?), con el desarrollo de soluciones para sectores económicos clave (p. ej., ¿cómo utilizar la realidad virtual en la industria automotriz?), o con soluciones a problemas sociales en Caldas (p. ej., ¿cómo podemos usar la tecnología del internet de las cosas para mejorar la seguridad en los barrios?). Siendo *makers* avanzados, se espera que sus soluciones lleguen a prototipos de media y alta resolución tecnológica (*software* y *hardware*). Adicionalmente, en estos

certámenes se aplican habilidades de comunicación, gestión e ideación de negocios. Estas hackatones comúnmente se organizan de la mano de aliados para promover la integración del Centro con la comunidad *maker*, la industria y el contexto local.

- *Certificaciones*: espacios de certificación en los que se mezclan actividades en línea y presenciales para otorgar credenciales *maker* a los participantes. Estas certificaciones validan el conocimiento del *maker*, principalmente en tecnologías (internet de las cosas, realidades mixtas, inteligencia artificial, etc.), habilidades de fabricación digital (corte láser, impresión 3D, etc.) y *software* especializado (manejo de herramientas de Adobe o Autodesk, manejo de lenguajes como Java o Python). Estas certificaciones pueden crearse en alianza con entidades que ya han desarrollado programas de aprendizaje de este tipo; la clave es que los *makers* sepan que en el Centro pueden encontrar estas ofertas y apoyo para entrenarse en estas habilidades para lograr la certificación.
- *Meetups maker*: encuentros periódicos con panelistas expertos dedicados a hablar sobre el uso de tecnologías específicas. El primer objetivo de estos encuentros es mantener abierta una conversación sobre los alcances del mundo *maker* en diferentes ámbitos, como la industria, la academia y la innovación social. El segundo objetivo es conectar a los *makers* con proyectos y oportunidades que hay en el medio y con líderes de la comunidad, así como conectar a los *makers* del Centro entre sí. Con ello se promueve la interconexión y el apoyo entre los miembros de la comunidad.
- *Bancos de tiempo*: sistemas de intercambio de tiempo con los *maker* avanzados. A cambio de su apoyo al Centro, los participantes reciben beneficios. Los *makers* pueden prestar apoyo como asesores en la operación de maquinaria especializada en el *makerspace*, tutores de apoyo en actividades con *makers beginner*, tutores de apoyo a hackatones, etc. Estos *makers* reciben a cambio acceso preferencial a sesiones de apoyo, talleres, certificaciones, convocatorias, entre otros beneficios.
- *Concurso de excelencia tecnológica*: concurso donde los *makers* o equipos *maker* pueden exponer sus iniciativas y recibir evaluaciones de un panel de expertos. Los *makers* seleccionados logran exposición frente al público del Centro y participación en actividades especiales como el Festival de la Imagen.
- *Clubes*: espacios especializados conformados por *makers* con intereses en tecnologías, interés en desarrollo de soluciones sociales o de desarrollo. El rol del

Centro es facilitar estas reuniones, para lo cual se ofrece como espacio de encuentro que suministra algunos recursos y apoyo metodológico.

6.3.2. Universidad de Caldas

Dado el vínculo directo con el Centro, es una comunidad que fácilmente puedo vincularse. La estrategia buscó ofrecer a la comunidad universitaria nuevos espacios de aprendizaje con un enfoque interdisciplinar. Se toma como punto de partida el cuerpo de estudiantes y profesores, así como los grupos de investigación priorizados.

PERFIL

- ¿Quiénes son? Personas en procesos educativos o de investigación de la Universidad de Caldas interesadas en crear nuevos mecanismos para aprender —y enseñar—, investigar y explorar nuevas habilidades. Teniendo en cuenta que el Centro es más cercano a carreras de las facultades de ciencias exactas e ingeniería, esta población es un primer público; no obstante, la idea es luego ampliar la atención a facultades de artes, de humanidades, de ciencias agropecuarias y de ciencias de la salud. Dado el enfoque de innovación social del Centro, es importante involucrar a estudiantes, docentes e investigadores de trabajo social, sociología y antropología, entre otras carreras afines. Algunas de las particularidades de este segmento de personas son:
- *Intereses con el Centro*: buscan formas de expandir y aplicar el aprendizaje. El propósito es identificar nuevas tecnologías y descubrimientos que puedan integrar a su proceso pedagógico o de investigación.
- *¿Dónde están? (canales)*: en el campus de la Universidad y cerca del espacio del Centro. Están también conectados a *newsletters* y a comunicados oficiales, así como a las redes sociales de los grupos universitarios. Otro canal son los anuncios que los profesores hacen en sus clases.
- *¿Cuál es el mensaje principal que se quiere comunicar?*: el Centro de Ciencia es un espacio de extensión de la Universidad destinado a que estudiantes, profesores e investigadores exploren nuevas habilidades *maker*, fortalezcan sus proyectos y aporten a dinámicas interdisciplinarias.

- *Valores y recursos del Centro para destacar (incentivos)*: espacio para la creación y desarrollo de proyectos. El *makerspace* es fuente de recursos de fabricación para prototipar las ideas.
- *Estrategias de activación*: las siguientes actividades buscan que estudiantes, profesores e investigadores se vinculen al Centro de forma permanente:
 - *Actividades de clase en el Centro*: promover que los profesores utilicen el Centro y el *makerspace* como un espacio de aprendizaje llevando momentos de experimentación o investigación que hacen parte del currículo de la Universidad. El *makerspace* puede integrarse al currículo universitario como escenario de clase. Inicialmente puede acoger a programas afines a la ciencia y las ingenierías, pero fácilmente puede ampliarse a carreras relacionadas con el arte y el diseño. En el futuro cercano se busca crear una asignatura centrada en el *makerspace* del Centro enfocada en habilidades de creación. Esta clase debería estar abierta a cualquier carrera, pues con ello se promueve la interdisciplinariedad.
 - *Hackatones*: retos abiertos orientados a solucionar problemas con las siguientes temáticas: retos dentro de la universidad (p. ej., ¿cómo podemos mejorar el desplazamiento dentro de la universidad?), retos del Centro (p. ej., ¿cómo podemos promover que más estudiantes se vinculen al centro?), y retos de la comunidad (p. ej., ¿cómo promover la educación *maker* en Manizales?). Las convocatorias deben estar abiertas a toda la comunidad universitaria, pues lo que se quiere es que los equipos integren a los estudiantes de diferentes carreras.
 - *Continuidad de proyectos*: se crea un programa de selección de proyectos destacados a los que el Centro dará continuidad mediante apoyo y asesoría académica. La selección de los proyectos debe considerar aspectos como su posibilidad de crecimiento y que sean proyectos de innovación social conectados con la comunidad local o que resuelvan algún problema puntual.
 - *Proyectos de investigación maker*: promover el desarrollo de proyectos de investigación, que desde la innovación social y las dinámicas *maker*, busquen mejorar la calidad de vida de la comunidad de Manizales y el departamento de Caldas.

6.3.3. Red Universidad Manizales

Partiendo de la Alianza Universitaria SUMA, se invitó a las otras universidades de Manizales a participar en el Centro. Esta iniciativa desea promover el enfoque académico del espacio *maker* a través de la concurrencia de diferentes disciplinas y universidades. Se ha buscado expandir el conocimiento científico, la innovación social, el diseño y la cultura *maker*.

PERFIL

¿Quiénes son? Personas de la comunidad académica de Manizales y el departamento de Caldas que buscan de aumentar su conocimiento. Les interesa crear nuevos mecanismos para aprender y enseñar y explorar nuevas habilidades.

- *Intereses con el Centro*: buscan formas de expandir y aplicar el aprendizaje. La idea es identificar nuevas tecnologías e información que puedan integrar a su desarrollo educativo. Un interés adicional es la búsqueda de plataformas de investigación.
- *¿Dónde están? (canales)*: en los espacios físicos de las universidades, los puntos de contacto de la Alianza SUMA, las redes sociales y ls *newsletters* de las universidades.
- *¿Cuál es el mensaje principal que se quiere comunicar?*: el Centro es un espacio de creación académico para la exploración de nuevas habilidades. Lo consigue mediante la conexión con una vasta red de conocimiento y de proyectos de innovación social local.
- *Valores y recursos del centro para destacar (incentivos)*: espacio para la creación y desarrollo de proyectos académicos, productivos o experimentales. El *makerspace* funciona como fuente de recursos de fabricación para prototipar sus ideas.
- *Estrategias de activación*: las siguientes actividades buscan que estudiantes, profesores e investigadores se vinculen al Centro de forma permanente.
 - *Hackatones*: retos abiertos orientados a desarrollar, unificar y compartir nuevo conocimiento entre la comunidad universitaria de manera efectiva (p. ej., ¿cómo podemos llevar el uso de la realidad aumentada a todas las universidades y facultades de Manizales?). En estas hackatones deben participar equipos interdisciplinarios de todas las universidades de la red SUMA.
 - *Talleres de habilidades maker*: están orientados al desarrollo de capacidades de diseño, innovación social y dinámicas *maker*. Estos talleres desarrollan habilidades

de fabricación digital, manejo de *software* y sensibilización sobre nuevas tecnologías. La iniciativa busca involucrar a la comunidad universitaria de Manizales y la región.

- *Charlas y talleres con expertos*: promover el intercambio de conocimiento *maker* y, sobre todo, de formas de aplicar estas habilidades para la solución de problemas. Se pretende convocar a expertos de la industria, a invitados internacionales y, principalmente, a profesores de las universidades de Manizales y del resto del país. También busca suscitar discusiones abiertas en las que los estudiantes tenga la oportunidad de interactuar con estos expertos y resolver dudas.
- *Padrinos maker*: programa donde los estudiantes de las universidades de la red, identificados como Makers Pro o Master, son mentores de proyectos *maker* de estudiantes *beginners*. El programa permite la creación de nuevos roles dentro de la comunidad y compartir el conocimiento de manera multilateral mediante talleres de capacitación.
- *Encuentros de networking*: encuentros de los proyectos vinculados al Centro. Estos encuentros, convocados con el ánimo de participar en retos y liderados por un experto en el tema, buscan que la comunidad se convierta en un sistema de apoyo para el aprendizaje colectivo. La idea es que los equipos cuenten con un espacio en el que puedan compartir sus dificultades, dialoguen sobre cómo superarlas o sobre cómo encontrar a otros *maker* dispuestos a colaborar en sus proyectos.

6.3.4. Colegios

Se ha buscado conectar a colegios, docentes y estudiantes —futuros universitarios— con el espacio *maker*. Se parte de la comunidad ya construida por la Universidad de Caldas y los colegios de la región, dándole un enfoque *maker* a algunas de las actividades que se adelantan con profesores, estudiantes y padres de familia de colegio. De igual manera se invita a otros colegios participar del espacio *maker*.

PERFIL

¿Quiénes son? Estudiantes de los últimos grados de colegio, docentes de colegio y padres de familia.

- *Intereses en con el Centro*: buscan nuevas plataformas y fuentes de aprendizaje y espacios donde probar la evolución de sus proyectos para impulsarlos a un nivel más

avanzado. También desean proyectar su plan de vida y conocer aquellas áreas de conocimiento que más les interesan.

- *¿Dónde están? (canales)*: puntos de contacto del programa la U en tu Colegio, así como puntos de contacto con ferias escolares de otras instituciones, *newsletters* y comunicados a los colegios y profesores.
- *¿Cuál es el mensaje principal que se quiere comunicar?*: el Centro es un espacio diseñado para que la comunidad educativa de los colegios se acerque al mundo universitario, a la innovación social, al diseño y a la cultura *maker*.
- *Valores y recursos del centro para destacar (incentivos)*: el espacio *maker* está pensado para la creación con herramientas de diseño y tecnología, y para el aprendizaje disruptivo y libre. Es un escenario para la materialización de ideas, que da acceso a toda la comunidad a tecnologías de punta, a conocimiento y a asesoría.
- *Estrategias de activación*: las siguientes actividades se enfocan en motivar a los colegios y sus estudiantes a vincularse al Centro:
 - *Módulo de La U en tu Colegio*: módulo técnico *maker* en coordinación con el programa «La U en tu colegio». Se da a los estudiantes una introducción a las herramientas de fabricación digital y la metodología GENI+ para la solución de problemas sociales.
 - *Proyectos destacados*: del trabajo en La U en tu Colegio o en las clases de los colegios aliados, se identifican proyectos destacados que incluyan un componente tecnológico y que tengan una base de cambio social. A estos proyectos se les invita a vincularse al Centro disponiendo todos los recursos físicos para uso de los estudiantes, además de asesorías con padrinos *maker* o asesores del Centro para la evolución del proyecto. Adicionalmente se apoya a los estudiantes para participar en programas como Ondas de Colciencias u otras instancias.
 - *Makerspace itinerante: Kit maker* que se lleva a los colegios para realizar talleres *maker* de electrónica creativa. Estos kits no solo incluyen los materiales necesarios sino además un programa corto de creación de proyectos que pueda continuarse en el Centro.
 - *Recorridos escolares*: se invita a los colegios a realizar salidas pedagógicas para que los estudiantes tengan la oportunidad de familiarizarse con las actividades del

makerspace a través de microtalleres *maker* de actividades introductorias a la electrónica creativa.

- *Talleres extracurriculares*: en alianza con los colegios cercanos, se crean actividades extracurriculares dentro del Centro, en los que se entrena a los estudiantes en habilidades *maker* y el desarrollo de proyectos que solucionen problemas su contexto (colegio o barrio). Estos talleres pueden ser ejecutados por Makers Pro voluntarios o asesores del Centro.
- *Entrenamiento a docentes*: talleres orientados a profesores de colegios para que adquieran entrenamiento en la metodología GENI+ y habilidades *maker* como la fabricación digital. Estos programas pueden ser de convocatoria abierta, con apoyo de la alcaldía o la gobernación, o gestionados directamente con los colegios.
- *Contenidos virtuales maker*: videos creados por el Centro para el desarrollo de retos *maker* cortos orientados a los estudiantes de colegios remotos para que puedan acceder al conocimiento y las dinámicas *maker* del Centro.
- *Muestras de tecnología*: ferias cortas en los colegios donde se muestra a los estudiantes las posibilidades de uso de la tecnología emergente (p. ej. drones, IoT, VR). La exposición implica el desarrollo de actividades interactivas que propician la interacción con la tecnología; se muestran además casos del mundo donde se aplican las tecnologías.

6.3.5. Comunidad del departamento de Caldas

Se ha logrado conectar a los habitantes del departamento de Caldas con el Centro para que este se instituya como un espacio de innovación social participativo. Se apeló inicialmente a las comunidades aledañas al Centro para, progresivamente, expandirse a otras zonas.

PERFIL

¿Quiénes son? Personas preocupadas por las problemáticas locales del barrio y de la región, que conocen desde la experiencia el funcionamiento de su comunidad, que puede tener ideas para la transformación de sus territorios y que quieren desarrollar habilidades útiles para su desarrollo profesional o personal.

- *Intereses con el centro*: que sea un espacio de apoyo para el desarrollo de soluciones de problemas locales, que les permita conectarse con herramientas, metodologías y talento del ecosistema del Centro.
- *¿Dónde están? (canales)*: conectados con CERES. Usuarios de medios de comunicación locales. Espacios físicos públicos (barrios, parques). Redes sociales y bases de datos de aliados como la alcaldía de Manizales y la gobernación de Caldas.
- *¿Cuál es el mensaje principal que se quiere comunicar?*: el Centro de Ciencia es un espacio que empodera y apoya la creación de soluciones a los problemas locales donde todos podemos aportar al desarrollo.
- *Valores y recursos del centro para destacar (incentivos)*: espacio de encuentro de saberes de toda la comunidad del departamento de Caldas y sus alrededores. Espacio de reunión con maquinaria disponible para la creación. Asesores dispuestos a escuchar y apoyar los procesos de solución para la innovación social.
- *Estrategias de activación*: las siguientes actividades buscan motivar a los habitantes del departamento de Caldas a vincularse al Centro:
 - *Laboratorios de hackeo*: espacio itinerante que les permite a los participantes manipular objetos cotidianos (p. ej. bicicletas, gafas) creando nuevos artefactos que sean útiles para la comunidad. La idea es promover una cultura del hacer de forma sostenible y en colectivo.
 - *Retos remotos*: retos de creación de convocatoria libre digital donde se busca que los participantes resuelvan un problema específico con tecnología. Aunque el reto sea virtual, se abre al público el Centro para trabajar en el desarrollo de soluciones en el *makerspace* si se desea. Al finalizar el tiempo de desarrollo, se realiza un evento en el Centro, en el que los participantes presentan sus proyectos y se elige a un ganador a quien se le otorga un reconocimiento.
 - *Talleres maker*: Talleres periódicos de desarrollo de habilidades *maker* de nivel técnico básico abiertos al público. Combinan habilidades sobre electrónica (programación y tecnologías emergentes), sobre fabricación (desde la madera hasta la costura) y sobre desarrollo de capacidades de prototipado.
 - *Talleres GENI+*: talleres para difundir la metodología GENI+ entre la comunidad. Se enfocan en cómo la metodología se puede aplicar para la solución de problemas

locales. En el ejercicio pueden surgir proyectos potentes que deben continuarse en el Centro.

- *Asesorías remotas*: Con el objetivo de promover que proyectos en zonas lejanas continúen evolucionando, se promueven sesiones de asesoría remota con *makers* afiliados al Centro, que den apoyo a proyectos que hayan surgido del programa CERES. Se plantean videollamadas con los equipos solicitantes en horarios preestablecidos.
- *Tardes maker en familia*: programas de actividades básicas de electrónica creativa los fines de semana enfocados en que las familias compartan y aprendan juntas, así mismo que tomen conciencia de su papel activo en el desarrollo de soluciones sociales para su entorno.
- *Think Tanks*: eventos abiertos para escuchar y discutir problemáticas locales. Las conversaciones se centran en dar soluciones a estas problemáticas, para lo cual se hace una lluvia de ideas colectiva que tiene el propósito de ser fuente de conocimiento para el Centro y la región. Se busca promover que participantes con ideas potentes y realizables reciban apoyo para comenzar a ejecutar sus ideas. Se desea además que estos espacios se aprovechen para generar *networking* en la comunidad, compartiendo saberes y recursos para la ejecución de las ideas propuestas.
- *Asesoría a proyectos sociales*: en alianza con entidades gubernamentales, fundaciones, otras universidades de la ciudad y otras instancias de la Universidad de Caldas, se brinda asesoría para el desarrollo de proyectos que busquen solucionar problemas locales. Estos proyectos deben tener bases concretas y estar en etapas de desarrollo avanzadas con el fin de optimizar los recursos disponibles.
- *Proyectos de investigación*: se desea vincular a los miembros de toda la comunidad a los proyectos de investigación que surjan en el Centro. Con esta participación se busca no solo ofrecer información a los investigadores, sino hacerlos actores activos de la comunidad mediante la creación de una verdadera cultura de cocreación.
- *Recorridos*: visitas guiadas para que la comunidad pueda conocer de primera mano los servicios, espacios e intenciones del Centro.
- *Clubes*: fomentar la creación de clubes en todo el departamento de Caldas con enfoque en tecnologías, intereses sociales, diseño, cultura o desarrollo. El rol del Centro es facilitar estas reuniones, para lo cual se ofrece como espacio de encuentro

que suministra algunos recursos y apoyo metodológico; pero son los interesados en las diferentes temáticas quienes lideran los procesos de convocatoria, gestión de contenidos y dinámicas del Club.

- *Actividades provocadoras*: máquinas, instalaciones o actividades interactivas que se encuentran en el espacio del Centro u otros espacios (ferias, muestras, talleres, etc.) que demuestran el poder de la electrónica creativa a *makers* potenciales. Estas actividades son desarrolladas por makers Pro o *beginners* en el marco de los talleres o dinámicas del Centro.

6.4. ESTRATEGIA DE VISIBILIZACIÓN

Para crear una comunidad es importante mantener a todos los públicos conectados con las actividades del Centro y sus posibilidades. Así se han venido enterando de las posibilidades del espacio, para luego vincularse como participantes.

- *Muros de inspiración*: se utilizan los espacios del Centro como puntos de comunicación de las actividades y soluciones creadas, no solo como medio de comunicación de la programación, sino acompañado de una muestra de los productos resultado de los proyectos.
- *Aliados*: se emplean las cadenas de aliados de la Universidad para comunicar las actividades de interés. Para ello resulta necesario contactar a *influencers*, a líderes del mundo de la educación (universidades y colegios) y a aliados de la industria, el gobierno y las comunicaciones. Para esto es clave la preparación de piezas gráficas que comuniquen de manera concreta las actividades o iniciativas del Centro.
- *Fidelizar*: para mantener a las personas conectadas con el Centro y crear una vinculación concurrente, es importante mantener la oferta viva y enfocada en los intereses de la comunidad. Una persona que encuentra formas de cumplir sus objetivos en este espacio vuelve y se mantiene conectado con él. Para esto debe estar atento a qué necesidades de aprendizaje y conexión social manifiestan los participantes y responder efectivamente a ellas con actividades generadoras de valor.
- *Embajadores*: se han venido identificando personas vinculadas con el Centro que puedan convertirse en voceros orgánicos. Se trata de personas, por ejemplo, que han experimentado un proceso exitoso en el espacio, con una historia destacada o interesante

para contar, como caso de éxito de los programas del Centro (p. ej. proyecto concluido, capacitaciones logradas, Maker Pro voluntario, *maker* emprendedores, etc.).

- *Reconocimientos*: se destacan los logros de los *makers* mediante reconocimientos (p. ej. medallas) que se publican en todos los espacios físicos y virtuales del Centro para resaltar sus éxitos.
- *Ser visual*: promover las comunicaciones del Centro por medio de fotos, videos, montajes, etc., con los que la gente se conecte visualmente. Se desea llamar la atención y motivar la curiosidad de quien vea cualquier información del Centro.
- *Todos los días para algo increíble*: el anfitrión está atento a las actividades que día a día desarrolla el Centro para capturarlas y compartirlas en redes sociales. Esto permite mantener permanentemente conectada a toda la comunidad remota y envía el mensaje de que el centro está en actividad permanente.
- *Espacios de publicación*: crear espacios de publicación digital donde los *makers* puedan compartir sus proyectos bajo el cuidado del Centro. De esta manera se crea un repositorio creativo abierto al público, que funciona como estrategia para compartir el conocimiento y visibilizar la actividad *maker* del Centro.
- *Comunicación digital*: el objetivo de la comunicación digital es mostrar las actividades que se realizan en el espacio, con el fin de vincularlas a un estilo de vida *maker* a todas las comunidades objetivo. Así pues, el uso de las redes sociales para la transmisión de información de valor para posibles participantes y demás *stakeholders* se convierte en un importante canal para la comunidad. Los contenidos pueden ser utilizados en redes como Facebook, Twitter, Instagram y Snapchat, por la cercanía que permiten con el receptor. También se proyecta el desarrollo de un *newsletter* quincenal, con un tono más formal, dirigido a los *stakeholders* asociados.

Asegurar un contenido fresco y permanente es asegurar el dinamismo de la comunidad, por lo que ha sido fundamental promover y desarrollar contenidos propios, así como, traer contenidos de terceros a la comunidad mediante una constante gestión con diferentes fuentes de contenido.

CAPÍTULO 7:

CONSEGUIR QUE LAS COSAS SEAN POSIBLES Y PROBABLES

«Una nueva infraestructura: una plataforma compleja, estructurada, capaz de sostener muchas iniciativas autónomas pero conectadas».

(Manzini, 2015, p. 189).

En este capítulo se explica cómo el diseño aporta desde el desarrollo de la arquitectura de las comunidades que habitan el Centro y la cocreación de una infraestructura híbrida que dinamiza la innovación social.

7.1. CONCEPTO DE COMUNIDAD DE PRÁCTICA

Para que las cosas sean posibles y probables, se requiere de una comunidad dinámica y vibrante, es decir, de una comunidad de práctica. Según Wenger et al. (2002), las comunidades de práctica son:

Grupos de personas que se reúnen con el fin de compartir ideas, encontrar soluciones e innovar, uniendo sus esfuerzos para el desarrollo continuo de un área de conocimiento especializado [donde] colaboran y aprenden unos de otros, cara a cara o de forma virtual, se mantienen unidos por un objetivo común y el deseo de compartir experiencias, conocimientos y mejores prácticas dentro de un tema o disciplina (p. 4).

El funcionamiento y desarrollo de la comunidad práctica ha sido el resultado de un proceso participativo continuo donde se ponen en juego estrategias de cooperación, colaboración y liderazgo, y donde simultáneamente se juegan diversos intereses e incentivos. Al facilitar la conexión e intercambio entre personas, las comunidades de práctica son espacios que favorecen la puesta en común de conocimiento tácito y contextualizado (PNUD, 2014).

La comunidad de práctica del Centro ha invitado continuamente a sus miembros a la acción, haciendo uso del diseño para la innovación social y la apropiación de la CTel.

7.2. ARQUITECTURA DE LA COMUNIDAD DE PRÁCTICA

La comunidad del Centro es una comunidad extendida, abierta a toda la ciudad, que da la bienvenida a todo aquel que quiera participar y permite la integración de múltiples espacios en el proceso de creación, pues motiva el acercamiento con la realidad y el contexto en el que ocurren los eventos. No obstante, existen ciertos roles que facilitan el desarrollo de todas las actividades de la comunidad, pues generan una ruta de acción.

Se describen a continuación los roles que han permitido la operación del espacio *maker*:

7.2.1. Administrador de espacios

Es la persona que administra los recursos del *makerspace*. Está encargada de supervisar la disponibilidad de los espacios, la distribución de los materiales y las actividades allí tienen lugar. Se encarga de realizar los trámites administrativos y la gestión documental.

7.2.2. Anfitrión *maker* y gestor de proyectos

Es la persona que actúa como líder metodológico del espacio. Es quién tiene el panorama completo, y al estar en contacto constante con los *makers*, dinamiza el espacio. También es guía y moderadora de los participantes, pues es tutora de los proyectos así como del desarrollo de las competencias en cada uno de los *makers*. Está encargada de descubrir las posibilidades que ofrece el lugar. Tiene un perfil polifacético que le permite desenvolverse en distintos proyectos sin importar la técnica de fabricación o el estado del proyecto en el que se encuentre.

7.2.3. Experto temático

Como se mencionó anteriormente, existen distintas tecnologías y técnicas de fabricación que deben ser manejadas en un nivel superior por los líderes del espacio con el fin de que ellos puedan crear las soluciones, acompañar a los *makers* en los procesos de creación/aprendizaje y guiar la producción de tecnología de acuerdo con la tendencia mundial y con las necesidades de ciudad y del departamento.

7.2.4. Asistente técnico

Un técnico en fabricación digital y con destrezas manuales como carpintería y metalurgia básica. Está entrenado en normas de seguridad industrial, pues además de apoyar la construcción de las soluciones, debe supervisar constantemente que los procesos desarrollados no representen ningún riesgo a la seguridad de los *makers*. Es importante que conozca las herramientas del espacio y que sea capaz de darles mantenimiento.

7.3. CONCEPTO: MAKER O GESTOR DE CAMBIO

Dado que el Centro de Ciencia Francisco José de Caldas se ha concebido como un espacio *maker* (*makerspace*) abierto a la comunidad, a los miembros de la comunidad los denominaremos *makers* o gestores de cambio.

La condición para ser un *maker* es tener el entusiasmo y la curiosidad por la creación. Se trata de tener un espíritu siempre interesado por la innovación y la búsqueda de cómo integrar las nuevas tecnologías a las ya existentes. De igual manera es necesario tener una habilidad articuladora, capaz de retomar ideas, potenciarlas y volverlas a liberar en función de generar un desarrollo tecnológico.

Se ha creado una clasificación de los *makers* con el fin de generar dinámicas de gestión del conocimiento, ser más asertivos en la oferta de capacitaciones e identificar las potencialidades de los miembros de la comunidad. Esta clasificación se basa en las capacidades, conocimientos y experiencias en proyectos *maker*; sin embargo, todos juegan un papel importante para la generación de conocimiento. No se trata de saber todas las respuestas, sino de estar dispuesto a aprender haciendo.

7.4. CLASIFICACIÓN DE LOS MAKERS EN EL CENTRO

Los *makers* se han clasificado en tres grupos:

7.4.1. Maker aprendiz

Se define como una persona naturalmente curiosa, que busca comprender el funcionamiento de los objetos y las situaciones cotidianas de su contexto, y quiere explorar los objetos y las tecnologías para aplicarlas a una solución. Este *maker* pasa su tiempo armando y desarmando

los objetos que tiene a su alcance, sin temor a los daños que pueda causarles, pues su interés se centra en entender lo que está detrás. Aunque no cuenta con mucho conocimiento técnico, está dispuesto a aprender a manejar nuevas herramientas que le permitan formular todo tipo de soluciones. Las características del *maker aprendiz* son:

- Curiosidad natural
- Suele desarmar y reparar aparatos caseros
- Muestra interés por aprender sobre el manejo de herramientas
- No cuenta con formación profesional técnica
- Cuenta con conocimientos empíricos sobre símbolos y lenguajes técnicos
- No cuenta con mucho tiempo para dedicarle a la actividad
- Se guía en particular por tutoriales y contenidos públicos en las redes
- Logra seguir los tutoriales y reparar aparatos caseros satisfactoriamente

7.4.2. *Maker pro*

Esta persona puede llevar su habilidad transformadora a un nivel superior al del *maker aprendiz* debido a que logra no solo armar y desarmar objetos, sino que está en capacidad de transformarlos. Es una persona que no depende de guías exactas para realizar sus proyectos, ya que es capaz de encontrar soluciones entre diversos recursos e instructivos adaptándolas a sus necesidades de creación. El dominio técnico le permite generar acciones concretas de mayor valor e impacto. Las características del *maker pro* son:

- Comprende el lenguaje de símbolos y cuenta con conocimientos técnicos
- Cuenta con conocimientos básicos de electrónica y programación
- Navega en foros especializados y comparte sus técnicas y habilidades
- Además de solo reparar aparatos, es capaz de adaptarlos a nuevos funcionamientos
- Cuenta con un mayor manejo de herramientas especializadas, como impresoras 3D o cortadoras láser

7.4.3. *Master maker*

Esta persona ya no se encuentra limitada por el manejo técnico de herramientas; su habilidad le brinda la posibilidad de hacer realidad sus ideas y productos, diseñados con especificaciones precisas. Cuenta además con la capacidad de inventar nuevos retos y resolverlos satisfactoriamente, sirviendo de ejemplo para *makers* con menos maestría. Las características del *master maker* son:

- Posee conocimientos medios de electrónica y programación
- Tiene experticia en el manejo de herramientas
- Cuenta con conocimientos de símbolos y lenguajes técnicos
- Posee capacidad para el diseño, adaptación y reparación de aparatos
- Es capaz de producir contenidos innovadores y especializados en redes
- Tiene capacidades para el manejo avanzado de maquinarias de producción, como impresoras 3D y cortadoras láser
- Cuenta con conocimientos avanzados sobre materiales

7.5. ÁREAS DE ESPECIALIDAD DE LOS *MAKERS*

Los *makers* son agentes de cambio en las comunidades y son los principales dinamizadores de la comunidad del Centro. Su personalidad curiosa los impulsa a cuestionar el estado de las cosas y a pensar en nuevas formas de hacerlas por medio del diseño y la implementación de tecnologías, lo que los hace motores de la transición. Algunas de las capacidades que han venido desarrollando los miembros de la comunidad del Centro son:

- **Cacharriar (*hacking*):** Se refiere a la capacidad de entender un sistema para modificarlo y emplearlo con otro fin diferente o mejorado. Por lo general, los *hackers* consideran que el conocimiento debe ser libre y, por lo tanto, su naturaleza los lleva a compartir sus aprendizajes con el propósito de potenciar el progreso de las comunidades.
- **Crear (*making*):** La habilidad de hacer, construir y crear a partir de procesos creativos y recursivos que les permiten imaginar y crear nuevos sistemas.
- **Diseñar:** Se refiere a la habilidad de identificar oportunidades y problemas en el sistema y de encontrar soluciones. Al diseñar deben ser capaces de entender a las personas, sus

motivaciones y sus formas de comportarse en el contexto, para desde ese entendimiento crear o cocrear soluciones sistémicas.

- **Comunicar:** Es la habilidad de presentar ideas y proyectos a través de narrativas amigables con sus interlocutores. Esto permite generar un mayor impacto y efectividad en el flujo de ideas para conseguir colaboración, validación y entendimiento.
- **Gestionar proyectos (emprender):** El proyecto es el puente entre la ideación y la ejecución real; es donde el *maker* debe aplicar su capacidad para llegar a resultados concretos bajo limitaciones de tiempo, recursos y equipo humano.

7.6. INFRAESTRUCTURA HÍBRIDA

Como ya se dijo, el Centro se ha conceptualizado como una infraestructura híbrida, que habita y genera espacios de interacción para la comunidad en los mundos físico y digital. El Centro está enfocado en el diseño para la innovación social, así como en la construcción y participación ciudadana en CTel.

7.6.1. Espacios presenciales

Como espacio principal de interacción y creación se cuenta con el Centro de Ciencia Francisco José de Caldas, el cual que reside en el Centro Cultural Salmona. Sin embargo, se entiende que la creación y el aprendizaje suceden en cualquier lugar, por lo tanto, se han generado actividades en espacios no convencionales, como parques, colegios, universidades, centros comunitarios, la calle, entre otros espacios.

7.6.2. Espacios virtuales

Los espacios virtuales complementan y amplifican los espacios físicos buscando conectar *makers* de diferentes latitudes del ámbito local, nacional e internacional. Asimismo, es un espacio de conexión entre los diferentes *stakeholders* de la comunidad. Los espacios virtuales cuentan con actualizaciones constantes de los contenidos que por ellos circulen, contenidos que son producidos por la comunidad.

Se busca que las comunidades locales participen constantemente en los espacios virtuales, haciendo visible sus dinámicas, compartiendo el conocimiento y los resultados alcanzados. El espacio virtual está integrado a redes sociales como Facebook, Twitter, LinkedIn, YouTube e Instagram.

7.7. FILOSOFÍA DEL ESPACIO *MAKER*

Los espacios de trabajo *maker* están inspirados en la metodología GENI+. El propósito es generar un reto que pueda ser analizado y fragmentado, y con el que se puedan generar nuevas soluciones. El énfasis de la metodología en el análisis de las situaciones permite lograr una mayor profundidad tanto en la comprensión del proyecto como en el desarrollo de la solución. Algunos de los pasos por seguir para llevar a cabo proyectos en espacios *maker* son:

- Identificar oportunidades en el contexto para crear soluciones
- Componer equipos multidisciplinares
- Iniciar proyectos con potencial impacto
- Proponer iniciativas de investigación y aprendizaje
- Prototipar
- Compartir ideas y descubrimientos
- Pensar nuevas formas y procesos
- Replantear el proyecto e identificar nuevas oportunidades
- Construir conocimientos cocreativos

7.8. CARACTERÍSTICAS DEL ESPACIO *MAKER*

El *makerspace* del Centro sigue la premisa básica de este tipo de espacios: no se necesitan grandes inversiones o maquinaria para crear un espacio *maker* dinámico. Más allá de los elementos de *hardware*, se promueve y motiva la experimentación con las herramientas y los materiales disponibles, invitando a los participantes a descubrir las posibilidades que estos ofrecen.

Los siguientes son los elementos con que cuenta el Centro (se trata de una serie de elementos “deseables” para un espacio *maker*):

- *Internet*: la conectividad y el acceso a información es esencial
- *Espacios de creación*: espacios amplios de trabajo que inviten a la experimentación

- *Bodega de almacenamiento y reciclaje*: lugar para guardar y clasificar materiales
- *Conexiones eléctricas*: como los dispositivos electrónicos son un aspecto central de los espacios *maker*, es necesario contar con numerosos puntos de conexión
- *Impresoras 3D y cortadoras láser*: estas herramientas permiten producir objetos y prototipos a la medida
- *Espacio de reunión e ideación*: lugar para la planeación de estrategias y planes de acción

Aunque esta es una lista de los elementos básicos que debe tener un espacio *maker*, cada uno de ellos se va personalizando y dotando de más herramientas en función de las necesidades de los *makers* que lo habitan y de los temas de interés sobre los que trabajan. Esto lleva a que cada espacio *maker* sea único, y en muchas ocasiones con especialidades que permiten la agrupación de personas con intereses comunes.

CAPÍTULO 8:

CONSEGUIR QUE LAS COSAS SEAN EFECTIVAS Y SIGNIFICATIVAS

«Una organización colaborativa es un grupo de personas con una idea sobre cómo lograr algo y que colaboran para conseguirlo. Para ello, utilizan un conjunto de sistemas materiales y cognitivos que contribuyen a que el hecho de formar parte de la organización sea más o menos fácil, más o menos costoso en términos prácticos, y más o menos convincente en términos culturales».

(Manzini, 2015, p. 207).

Se reconoce que para que las cosas sean efectivas y significativas en un entorno de desarrollo de soluciones sociales, es necesario contar con un camino de creación que facilite el codiseño y la coproducción. Para el caso del Centro de Ciencia, el camino adoptado es la metodología GENI+, así como el diseño de retos, de actividades con la comunidad y de acciones que buscan democratizar el acceso a las herramientas de diseño.

8.1. INTRODUCCIÓN

El Centro fue pensado como un espacio de aprendizaje y creación, activo y práctico, donde los visitantes viven una experiencia de identificación de problemas y generación de soluciones para sus entornos. Para lograr que este enfoque sea efectivo y significativo, se acude a la metodología base GENI+ creada por el autor de la presente tesis. La pretensión es generar acciones para la participación vibrante de la comunidad.

Con la integración del diseño de los espacios y la metodología se genera una experiencia total en la que los visitantes participan activamente en la construcción del conocimiento y las soluciones para su entorno, lo que los hace corresponsables de su propio proceso de aprendizaje y de la formulación de sus propias soluciones (Moreno et al., 2016). Es decir, a través de una experiencia de aprendizaje, acción y cocreación, se invita a los visitantes a ser un *maker* que desarrolla innovaciones sociales para su entorno.

8.2. METODOLOGÍA GENI+

La comunidad está enfocada en la creación (*maker*) de soluciones reales y de impacto para su entorno. Para ello usan tecnología y conocimientos derivados de procesos de investigación universitarios, así como tradiciones, conocimientos, oficios, artes e innovaciones de los ciudadanos y de las empresas del departamento.

Para que las cosas sean efectivas y significativas, se identifica la necesidad de implementar en el Centro una metodología de trabajo contextual de trabajo colaborativo que cumpla con las condiciones de: *i*) aprovechar el conocimiento incorporado en las instituciones y los grupos sociales; *ii*) generar vínculos claros entre los actores sociales reforzando las acciones cocreativas, y *iii*) consolidar un espacio público abierto al diálogo de saberes (Moreno et al., 2016).

En términos generales, las metodologías contextuales acuden a elementos de la metodología experimental (estados del arte y revisiones), de las metodologías de diseño, de las metodologías de desarrollo ágil, de la fabricación digital, de la co-creación, de la innovación e investigación y de las estrategias pedagógicas provenientes del constructivismo social, como apuesta no vertical de construcción de prácticas y saberes.

Los pasos de la metodología GENI+ han sido concebidos como un camino dialógico y de creación inspirado en referentes de diseño como IDEO y otros que se enruta con el componente físico y arquitectónico del Centro en un ascenso en el avance de la solución del problema y una diseminación de la solución hacia las áreas definidas para la comunicación, la innovación social, el diseño y apropiación de la ciencia y la tecnología.

Se describen a continuación las fases de la metodología GENI+:

- *Fase 1. Generar el reto:* el objetivo es lograr una aproximación inicial a las necesidades y oportunidades del contexto local. Es el primer acercamiento a la comunidad. El propósito es entablar un diálogo orientado a plantear proyectos de alto impacto.

- *Fase 2. Explorar la situación actual:* el objetivo es alcanzar el entendimiento profundo de los aspectos que integran el reto. La exploración de la situación se lleva a cabo escuchando a los actores, buscando las distintas fuentes de información para las problemáticas e identificando a los agentes y actividades que podrían afectar y transformar positivamente el estado actual del reto o problema. La situación actual se compone de 3 subfases:
 - *Construcción del estado del arte:* se busca entender y rastrear qué investigaciones o proyectos se están desarrollando alrededor del tema y qué conocimiento e información ya existe y se puede apropiar al proceso.
 - *Profundización en el entendimiento del contexto:* se recurre al trabajo de campo para comprender las dinámicas tácitas que componen la problemática. Se desarrollan herramientas para establecer diálogos con los actores, que valoran sus prácticas, sus sistemas de creencias y sus soluciones.
 - *Procesamiento de la información:* se analiza información primaria y secundaria.
- *Fase 3. Nuevas ideas:* es la fase creativa. En ella se buscan soluciones para los problemas mediante la combinación del pensamiento divergente y convergente. Con el primero se busca generar la mayor cantidad de ideas, mientras que con el segundo se unen, filtran y seleccionan las mejores. Es con estas últimas que continuará el proceso. Es este el momento de tomar los resultados de la investigación para transformarlos en posibilidades.

Para comenzar el proceso de generación de ideas es importante replantear el proyecto y acordar con el equipo las bases para comenzar a crear.
- *Fase 4. Invención:* el objetivo es materializar la idea y aterrizar conceptos para evaluar su efectividad. Esto último se hace mediante el desarrollo de prototipos secuenciales, que van desde prototipos básicos (como prototipos en papel) hasta prototipos robustos y funcionales. La idea con los prototipos es validar su comportamiento en la comunidad, observar cómo se conduce en el contexto de aplicación, recibir realimentación y realizar las modificaciones pertinentes para que la solución final cumpla con los objetivos identificados durante la formulación problema.
- *Fase 5 +. Aplica y amplifica:* una vez se cuenta con un prototipo validado, empieza el proceso de proyección e implementación de la solución en el contexto. Para ello se identifican los principales hitos por alcanzar con la solución, se proyectan las inversiones

y las posibles fuentes de financiación, así como los tiempos, las barreras por superar, las estrategias de apropiación de la solución, entre otros aspectos fundamentales para lograr una implementación real y óptima. En términos de Manzini (2015), lo que se busca en esta etapa es lograr «que las cosas sean efectivas y significativas» (p. 207).

8.3. DINÁMICAS EFECTIVAS Y SIGNIFICATIVAS

Con el propósito de hacer del Centro un espacio vibrante donde su comunidad esté en permanente acción y crecimiento, se han desarrollado diferentes actividades, como la formación y capacitación del talento humano, la identificación y creación de soluciones de retos ciudadanos, la generación de actividades de cogeneración de conocimiento, entre otras. La parrilla de actividades del Centro es un objeto dinámico, que va evolucionando y se va adaptando a las necesidades de la región, los avances tecnológicos y los intereses de la comunidad.

8.3.1. Retos

Los retos son la energía que mantiene a la comunidad del Centro activa, al espacio en movimiento y los conocimientos emergiendo. En efecto, son estos los que invitan a investigar, diseñar, experimentar, fallar y volver a intentar hasta encontrar soluciones; por eso se aplican en distintas actividades dentro del espacio.

Existen diferentes categorías de retos clasificados en función de quien los resuelve y el alcance e impacto que pueden generar:

- *Retos personales*: como su nombre lo indica, son retos para una sola persona. Lo que se busca por lo general es resolver pequeños problemas personales cotidianos que no necesariamente están vinculados con la comunidad.
- *Retos locales*: están enfocados en generar un impacto positivo en contextos locales. En ellos participan miembros de la comunidad intervenida y miembros de la comunidad del Centro.
- *Retos globales*: buscan tener un impacto global importante. Por lo general estos proyectos son abordados por comunidades *makers* de diferentes regiones de forma coordinada o mediante dinámicas de cooepetencia.

ESTRUCTURA DE LOS RETOS:

Los retos del Centro cuentan con una estructura base que permite consolidar la información de partida, la cual es necesaria para comprender y comunicar la problemática u oportunidad que se quiere abordar. Se relacionan a continuación los componentes básicos de un reto:

- *Nombre del reto*: nombre llamativo
- *Descripción del reto*: breve explicación
- Alcance: personal, local, global
- *Dificultad*: *beginner, pro, master*
- *Universo*: ciudades inteligentes, campos conectados, social, *wearable*, etc.
- *Herramientas*: computador, impresora 3D, cortadora laser, etc.
- *Materiales*: Arduino, resistencias, cables, madera, acrílico, etc.
- *Tiempos*: tiempo estimado
- *Motivación*: ¿qué me impulsa a realizar el reto?
- *Problemática*: ¿cuál es mi objetivo?
- *Referencia*: identificar fuentes y referentes para obtener unos conocimientos que sirvan como punto de partida
- *Convocar*: identificar personas, organizaciones y grupos interesados
- *Planteamiento*: se plantea cómo se va a resolver el reto respondiendo las siguientes preguntas:
 - ¿Con qué materiales y herramientas cuento?
 - ¿Qué materiales y herramientas puedo conseguir?
 - ¿Qué necesito saber y saber hacer?
 - ¿Qué personas me pueden ayudar en el proyecto y cómo me ayudarían?
 - ¿Qué técnicas de fabricación voy a necesitar?
 - ¿Cuánto tiempo me puedo tomar para desarrollar el reto?

8.3.2. Actividades participativas para una comunidad en formación

Como estrategia para atraer y capacitar a nuevos miembros de la comunidad *maker* del Centro de Ciencias así como para integrar conocimientos y perspectivas con la comunidad, existen diversas actividades participativas que se realizan en un espacio. La tabla 4 recoge las actividades propuestas:

Tabla 4. Actividades participativas propuestas para el espacio

Actividad	Descripción
Hackatones	Una hackatón es un evento en el que las personas se reúnen para pasar de forma acelerada e intensa de una idea a un prototipo funcional. La duración más común es de dos días, pero puede variar dependiendo de la disponibilidad de los participantes, el tipo de reto por enfrentar, los recursos con los que se cuenta, entre otras variables. En muchas ocasiones se forman grupos que compiten entre sí («¿Qué es un hackathon?», 2015).
Talleres de experimentación	Es un taller en donde se realizan experimentos controlados sobre diferentes ramas de la ciencia en donde los participantes son involucrados activamente para aprender de primera mano sobre principios y técnicas científicas («Taller de experimentos», s. f.).
<i>Bootcamp</i>	Los <i>bootcamps</i> son talleres de larga duración que pueden llegar ocupar hasta 12 semanas. En ellos se realizan gran cantidad y variedad de actividades, que van desde lecciones, tareas, trabajos grupales, entre otros. Lo que buscan es guiar a los participante en un proceso profundo de aprendizaje de la temática tratada (Sloan, 2017).
Exploratorio: talleres públicos de exploración	Es un espacio abierto al público para la construcción de ideas y proyectos que en muchas ocasiones se ven frenados por la falta de acceso a materiales y herramientas. Se busca de igual manera ser un espacio de encuentro para personas con intereses creativos y tecnológicos para que puedan aprender compartiendo conocimientos y habilidades («Exploratorio: talleres públicos de exploración», s. f.).
Charlas y conferencias	Las charlas buscan informar y ampliar el conocimiento de poblaciones interesadas en un tema en específico, de modo que se pueda potenciar el espíritu de aprendizaje y descubrimiento, que los lleve a una mayor exploración <i>maker</i> .
Diplomados y certificados	Aun cuando el aprendizaje informal es el protagonista en el Centro de Ciencia, posibles alianza como con la Universidad de Caldas, sus espacios y herramientas brindan la oportunidad para desarrollar actividades académicas formales como diplomados sobre temas específicos y relacionados con el objetivo del Centro de Ciencia. Durante este doctorado se diseñaron tres diplomados que se desarrollarán en el Centro de Ciencia: Pensamiento de diseño, Internet de las cosas y fabricación digital.
Residencias	Las residencias <i>makers</i> permiten invitar a <i>makers</i> de alto perfil o ganadores de convocatorias a desarrollar proyectos de larga duración al ofrecerles un espacio de trabajo y de apoyo con todos los recursos del Centro. De este modo se busca generar iniciativas que impacten

positivamente la región y el desarrollo de conocimiento para la comunidad *maker*.

Fuente: elaboración propia.

Además de estas actividades, existen también numerosos foros y comunidades virtuales que publican y comparten constantemente sus experiencias de dinámicas que ha servido de inspiración para ser desarrolladas en el Centro de Ciencia. Se ha logrado proyectar el Centro como un espacio de inspiración y creación, que no solo está en constante desarrollo de conocimientos, sino también que está en constante generación de nuevas estrategias que permiten difundir el pensamiento científico, el diseño y la innovación social entre la comunidad, para tener un impacto significativo en la región.

CAPÍTULO 9:

CONSEGUIR QUE LAS COSAS SEAN REPLICABLES Y ESTÉN CONECTADAS

«El contexto es hoy sorprendentemente distinto, porque lo pequeño puede influir como parte de una red global más grande y lo local queda abierto a los flujos globales de personas, ideas e información».

(Manzini, 2015, p. 222).

El presente capítulo presenta cómo a través de estructuras colaborativas se puede ampliar y acelerar el impacto de las acciones del Centro de Ciencia.

9.1. INTRODUCCIÓN

El Centro de Ciencia está conectado a flujos mundiales de información, buenas prácticas, redes globales y dinámicas internacionales, con el fin de que las acciones locales tengan un mayor eco nacional y mundial. Es lo que Manzini denomina como un escenario SLOC (Small, Local, Open, Connected, por pequeño, local, abierto y conectado). Para el mismo autor, este escenario «tendría un gran atractivo social, y sería capaz de desencadenar, catalizar y orientar una gran variedad de agentes, procesos innovadores y actividades de diseño» (Manzini, 2015, p. 223).

Dentro de la construcción de una red de trabajo y colaboración que haga posible el escenario SLOC en las dinámicas del Centro, la Universidad de Caldas y sus aliados han generado una serie de espacios y acciones que aportan a la conexión de las iniciativas del Centro con esfuerzos regionales, nacionales y mundiales. Algunos de las conexiones que se han logrado se presentan a continuación.

9.2. CLÚSTER DE INDUSTRIAS CREATIVAS DEL EJE CAFETERO

Espacio abierto de colaboración e intercambio entre empresas y emprendedores culturales del Eje Cafetero. Uno de sus objetivos primordiales es facilitar la apropiación de las tecnologías para responder de forma estratégica frente a un mercado cada vez más competitivo. El clúster es una iniciativa híbrida con dinámicas físicas, que cuenta con la plataforma www.clusterlab.co que permite la interacción entre líneas estratégicas («Clúster de industrias creativas del Eje Cafetero», s. f.). Las líneas de trabajo son:

- El intercambio de conocimiento a través de procesos de formación online y monitorías especializadas.
- Las plataformas virtuales de negocio como soporte a la incubación y la circulación de productos culturales en mercados nacionales e internacionales.
- La asociatividad en red y la visibilización de iniciativas culturales de la región, entre las que se encuentran los laboratorios abiertos de apoyo a la cocreación, los proyectos colaborativos o las iniciativas Open Source.

9.3. FESTIVAL INTERNACIONAL DE LA IMAGEN

El Festival Internacional de la Imagen es un evento de artes electrónicas y cultura digital organizado por el Departamento de Diseño Visual de la Universidad de Caldas desde 1997. En sus 16 ediciones ha logrado establecer una red internacional de instituciones, investigadores y creadores que cada año intercambian experiencias y conocimientos. Se ha posicionado como un evento de relevancia internacional y como referencia académica en temas relacionados con el diseño, el arte, la ciencia y la tecnología. En 2017, el Festival fue anfitrión del ISEA, el Simposio de Arte Electrónico más importante del mundo, que por primera vez se realizó en un país iberoamericano («Festival de la Imagen», s. f.).

9.4. FESTIVAL INTERNACIONAL DE TEATRO

El Festival Internacional de Teatro de Manizales es una fiesta cultural que se realiza anualmente en la ciudad. Se realiza desde 1968 y es considerado el evento escénico más antiguo del continente. Del evento se han celebrado 40 versiones, a las que han asistido 40 países, más de 700 compañías teatrales y alrededor de 6500 artistas. Casi cinco décadas de fiesta cultural para

los colombianos y visitantes, lo que lo convierte en un importante punto de encuentro para la dramaturgia en América (Carvajal, 2018).

9.5. DOCTORADO EN DISEÑO Y CREACIÓN (UNIVERSIDAD DE CALDAS)

El programa académico único en Colombia se describe como

El programa doctoral en Diseño y Creación tiene como objeto el estudio de la naturaleza y la práctica del diseño y la creación, a través de la investigación y los procesos interdisciplinarios que se lideran desde el diseño, el arte, las ciencias y las tecnologías, a partir de los grupos de investigación existentes en la Universidad de Caldas, y apoyados en procesos experimentales que han desarrollado otros centros académicos nacionales e internacionales a través de investigaciones originales («Doctorado en diseño + creación», s. f.).

El programa cuenta con 24 convenios nacionales e internacionales² y hace parte de más de 50 redes internacionales con las que cuenta la Universidad de Caldas («Doctorado en diseño + creación», s. f.).

9.6. CONEXIONES POR DESARROLLAR

Se proyecta ampliar la red internacional del Centro de Ciencia mediante su vinculación con organizaciones internacionales que promueven el movimiento *maker*, la transformación digital, el diseño y la innovación social. Algunas de las dinámicas que forman parte de este plan de expansión son:

9.6.1. The Global Academic Maker Society (GAMS)

La GAMS fomenta el uso de *makerspaces* académicos en la educación superior. GAMS promueve el intercambio de mejores prácticas, la formación de colaboraciones y la disponibilidad de recursos y conocimientos que permitan maximizar el impacto de dinámicas en la experiencia educativa del estudiante (GAMS, s. f.).

² En el **Anexo 2** se presentan las redes internacionales a las que pertenece el Centro de Ciencia en su primer año de funcionamiento. Algunas que se destacan en el informe son la Agencia Española de Cooperación Internacional para el Desarrollo, la Universidad de Handan (China), la Embajada de Alemania en Colombia, la Embajada de Francia en Colombia y la Unión Europea.

9.6.2. Mini Maker Faire de Manizales

Los Maker Faire se han convertido en una dinámica global de celebración y promoción de la cultura *maker*. La iniciativa es promovida por la organización Maker Media (<https://makermedia.com/>), quien proporciona herramientas y recursos para ayudar a otros a realizar un evento. Los Mini Maker Faire son espacios locales e independientes, organizados por voluntarios de las ciudades donde se realiza, que constituyen un buen ejemplo de los movimientos SLOC.

Se proyecta que el Centro lidere el desarrollo de la primera Mini Maker Faire Manizales en 2020.

9.6.3. Wiki hackerspaces

La plataforma <https://wiki.hackerspaces.org/> se constituye en un espacio global de encuentro para las personas involucradas en *makerspaces* en la que comparten preguntas, eventos, buenas prácticas, contenidos y proyectos. El portal, que cuenta con una base de datos muy completa de espacios *maker* de todo el mundo, puede ser una gran vitrina para el Centro de Ciencia (Hackerspaces, 2013).

CAPÍTULO 10:

CONSEGUIR QUE LAS COSAS SEAN LOCALES Y ABIERTAS

«Promover las actividades locales como contribución a una nueva ecología territorial que considera el territorio como un “ecosistema formado de lugares” y que aumenta el número, diversidad, la fuerza social y económica y la conectividad de esos lugares».

(Manzini, 2015, p. 244).

El Centro de Ciencias da vida o potencializa proyectos y acciones locales que facilitan el desarrollo de soluciones sociales. En este capítulo se presentan algunos de los resultados tangibles alcanzados gracias al trabajo colaborativo, la proyección a las comunidades, la aplicación de herramientas de diseño y la innovación social.

10.1. INTRODUCCIÓN

El Centro de Ciencia se concibe como un espacio de creación de lugares locales y abiertos mediante el trabajo colaborativo, la proyección a las comunidades, la aplicación de herramientas de diseño y la innovación social. En esta vía se han llevado a cabo procesos en los que, de manera directa, se ha aportado a la consolidación de comunidades creativas que aplican herramientas de diseño y digitales en la solución de problemáticas sociales y tecnocientíficas.

Las iniciativas han sido concebidas para incidir en cascada en las comunidades, con el propósito de que los participantes se conviertan en replicantes e intérpretes de las necesidades de las comunidades respecto a iniciativas sociales, artísticas y creativas. A continuación se presentan algunas de estas dinámicas.

10.2. VIVELAB MANIZALES

Laboratorio de contenidos digitales que pertenece a la red nacional de ViveLabs. La red está conformada por 17 espacios que surgieron como una iniciativa del Mintic, en el marco del programa Vive Digital (Moreno et al., 2016, p).

Gracias a las ventajas disciplinares de la Universidad, el laboratorio ha sido escenario de procesos de construcción colectiva de soluciones sociales. En él se han conformado redes interdisciplinarias, integradas por artistas, diseñadores, antropólogos, sociólogos, ingenieros, psicólogos, filósofos y trabajadores sociales, quienes han hecho las veces de mediadores con las comunidades sociales y científicas y han construido un permanente diálogo de saberes.

10.3. LIVINGLAB

El LivingLab es un laboratorio móvil de colaboración para la apropiación de tecnologías en escenarios no convencionales de la sociedad. Este laboratorio posibilita la construcción de entornos vivos de colaboración con el objeto de facilitar la creatividad, el intercambio de información y la construcción en red de nuevas ideas y productos que contribuyan a la innovación social a través de la interacción con la tecnología y mediante el uso de dispositivos móviles, como tabletas y celulares, como medio de registro y creación.

El LivingLab establece una relación entre los procesos de cocreación de innovaciones sociales y técnicas para la gestión del conocimiento. Se fundamenta en la creación de puentes entre las tecnologías y las personas, lo que obliga a entender las nuevas condiciones de la sociedad actual, para proponer acciones acordes con las dinámicas contemporáneas (Moreno et al., 2016).

10.4. TARDES DE CACHARREO

Son espacios de experimentación y creación colaborativa que promueven el trabajo en red, la incubación de proyectos, la formación de equipos multidisciplinarios y el acercamiento a los retos que propone la ciudad. Las tardes de cacharreo están concebidas desde una lógica de cocreación y colaboración.

Es un espacio en el que personas formadas en áreas de conocimiento diferentes comparten ideas, proyectos e investigaciones —en curso o finalizadas— en áreas relacionadas con la

tecnología, el diseño, el arte, la música, la ciencia, la cultura y la innovación. (ViveLab Manizales, 2017).

10.5. VIVEMAKER_CO

Programa del MinTIC, Intel e Hypercubus³, orientado al desarrollo del emprendimiento digital y la innovación social digital en Colombia a través de la dinamización del desarrollo de soluciones basadas en el internet de las cosas.

Vivemaker_co es una comunidad *blended* (física y digital) enfocada en la investigación, el diseño y la creación (*maker*). La gestión de actividades de colaboración y la transferencia de conocimiento en estos espacios han permitido que los emprendedores reconozcan el potencial de mercado y generen en consecuencia soluciones con impacto social en el marco del internet de las cosas. Con la convicción de que el conocimiento y la apropiación también suponen la conciencia de las emociones apropiadas para el hacer y el saber, estos espacios han servido para «despejar temores y despertar la pasión por la programación, la electrónica creativa y la innovación social» («ViveMaker», s. f. párr. 3).

10.6. PÉGATE AL PARCHE EN LA CALLE

El programa «Pégate al parche en la Calle» surge gracias al trabajo conjunto de la Secretaría de Gobierno de Manizales y el Departamento para la Prosperidad Social (DPS) en el año 2013, en el cual, tras identificar los grupos de jóvenes de seis barrios vulnerables de la ciudad, proponen generar una experiencia de intercambio con el ViveLab. De esta manera se crea una estrategia de inclusión y uso social de las tecnologías dirigidas a jóvenes que han sido víctimas del conflicto. Se trata de seis estaciones móviles que se ubican en las noches en los puntos de encuentro habituales de los jóvenes en cada uno de los barrios. Estas estaciones están conformadas por un grupo interdisciplinar de instructores que se integran al grupo generando diferentes procesos de participación y colaboración a través de talleres en las temáticas de: tecnología, arte urbano, música, baile y audiovisual (Moreno et al., 2016).

³ Hypercubus es una empresa fundada por el autor de este documento.

10.7. HISTORIAS DE BARRIO

El objetivo del programa es ofrecer a los jóvenes oportunidades para la construcción de su proyecto de vida a través de dinámicas audiovisuales, previniendo así su vinculación a grupos ilegales en cualquiera de sus modalidades, bandas delincuenciales, pandillas o grupos que alteren la seguridad, la convivencia pacífica y el orden público (Moreno et al., 2016).

Los talleres involucran a los participantes en las narrativas audiovisuales. En ellos se aborda la conceptualización, el guion, la intención, las técnicas de video y animación tanto en formato análogo como digital, la producción de *stop motion*, la animación cuadro a cuadro y la captura de video, y la posproducción y distribución online (Moreno et al., 2016).

10.8. CANAL TEMPORAL

Este proyecto invita a grupos de personas marginadas a expresar sus experiencias y opiniones, quienes mediante el uso de teléfonos móviles registran y publican, de forma instantánea en la web, mensajes de audio, video, texto y foto. Los participantes transforman estos dispositivos en megáfonos digitales, capaces de amplificar sus voces individuales y colectivas, a menudo ignoradas o desfiguradas por los medios de comunicación hegemónicos (Moreno et al., 2016).

10.9. HUELLAFEST: MEMORIA VIVA

Jornadas para la academia y la ciudadanía que busca preservar viva la memoria, la historia y la tradición cultural. Se trata de un escenario de construcción de prácticas y acciones de paz, en el que se dan cita todos los ciudadanos que quieran aportar a la comprensión y al diálogo. Dado que se trata de un grupo de trabajo interdisciplinar, se ha contado con la presencia de documentalistas, fotógrafos, actores, politólogos, investigadores sociales, ciudadanos y grupos de jóvenes de la ciudad, el departamento y el país. En el marco de HuellaFest se han suscrito pactos de colaboración entre los distintos colectivos (Moreno et al., 2016).

10.10.LASO

Laboratorio Social de Cultura y Emprendimiento Eje Cafetero es un proyecto del Ministerio de Cultura operado por la Incubadora de Empresas Culturales de la Universidad de Caldas y el SENA. Este espacio cuenta con una organización estratégica y comunicacional basada en el concepto de emprendimiento en red, con fortaleza en la formación técnica en producción de

contenidos culturales y creativos, la utilización de TIC, y el emprendimiento cultural. Está dirigido a jóvenes creadores, productores, líderes y emprendedores, y contempla programas de formación, organización y temas relacionados con la circulación artística, la sostenibilidad, la infraestructura y la comunicación (Moreno et al., 2016).

CUARTA PARTE

CONCLUSIONES DE LA INVESTIGACIÓN

CAPÍTULO 11:

CONCLUSIONES Y TRABAJO FUTURO

«Reimaginar la ciudad de esta manera tendrá que ser parte de cualquier visión para la transición y marco de diseño».

(Escobar, 2016, p. 58).

11.1. CONCLUSIONES

El trabajo de investigación responde a la pregunta planteada y confirma la hipótesis considerada: a través del diseño, el movimiento *maker* y las humanidades digitales, es posible generar y promocionar una infraestructura localizada para el territorio, en forma de plataforma híbrida (física y digital) que acelere la transición a modelos de vida y sociedad más sostenibles; una plataforma dedicada a los servicios de desarrollo de capacidades en los ciudadanos, el codiseño de soluciones, la investigación aplicada a problemáticas del contexto, el prototipado y la cocreación. El diseñador experto promoverá a la innovación social, para que sea un activo tangible para el desarrollo de la comunidad, para que pueda encarar los problemas más apremiantes de la sociedad desde una dinámica de creación colectiva, *maker*, superando la mentalidad asistencialista que ha primado en el contexto colombiano.

A un poco más de dos años de ser inaugurado, el Centro de Ciencia se puede considerar como un prototipo exitoso, siendo el primer Centro de Ciencia Maker en Colombia y dados sus resultados en este tiempo se ha tomado como referente a nivel nacional e internacional.

La evidencia del éxito son los logros obtenidos durante los procesos de conceptualización y operación que hacen parte del trabajo de investigación de la presente tesis doctoral. Prueba de estos resultados es la consecución de una de las inversiones más grandes hechas a un espacio maker en Colombia, 5.661.000 millones de pesos, así mismo, como se indicó en el capítulo 4, el Centro de Ciencia ha logrado beneficiar a más de 30.000 personas, ha desarrollado 215

eventos, ha contado con 29 países involucrados en sus actividades y ha auspiciado más de 60 acciones de apropiación social de CTi.

Como contribución fundamental de la presente tesis se establece la configuración, dinámicas y roles que los Centro de Ciencia Maker pueden tener en el contexto estudiado, haciendo énfasis en el papel del diseño en los mismos y los mecanismos de democratización de las herramientas de creación, la apropiación social de la ciencia, la tecnología y la innovación.

Se puede afirmar que con el proceso de desarrollo del presente proceso de investigación doctoral se ha generado «conocimiento explícito, debatible, acumulable y transferible» (Manzini, 2015) donde los resultados han sido implementados no solo en el entorno estudiado, sino que ya han sido aplicados en Venezuela, Perú, República Dominicana, Chile y en más de 20 regiones de Colombia.

A continuación se profundiza en las conclusiones que concita esta investigación.

El mundo actual se encuentra en un proceso de transición, que se dirige hacia formas de vida y producción más sostenibles en razón a que los modelos de bienestar y desarrollo heredados del siglo XX nos legaron grandes consecuencias y problemas profundos en la sociedad y los ecosistemas del planeta.

El diseño tienen una gran oportunidad —y se puede decir que una gran responsabilidad— en la promoción de esta transición, ya que aportó en gran medida para la construcción de los modelos del siglo XX; por ejemplo, su participación fue clave en la promoción desmedida del consumo como supuesto camino de bienestar.

El fuerte y entusiasta llamado al diseño y desde el diseño a volcase hacia el abordaje de los principales problemas sociales desde lo local hacia lo global deriva en el diseño para innovación social, que no debe confundirse con el diseño social o el diseño del comportamiento humano y tampoco debe entenderse como un nuevo tipo de diseño. El diseño para la innovación social surge de la concurrencia de una gran variedad de fenómenos de resiliencia social con el diseño en todas sus formas y estructuras (Manzini, 2015, p. 82).

La transición se dará en las dimensiones necesarias si se logra aunar esfuerzos conjuntos y coordinados, liderados por colectivos de ciudadanos que potencien su acción gracias al diseño, las humanidades digitales y las TIC. Gracias a esta transición, surgen y se potencian nuevas dinámicas económicas, como la economía social, la economía colaborativa, la economía distribuida, la economía azul, la economía naranja y la economía circular, como respuesta a la economía clásica basada en el concepto de bienestar y desarrollo, concepto basado en la

acumulación material y la liberación de las actividades cotidianas. Estas nuevas dinámicas deben ser promovidas por el diseño en espacios como el Centro de Ciencia.

En este contexto de transición, el diseñador surge como un activista que origina o potencia el accionar de los colectivos desde el entendimiento de lo local. Para ello, el diseñador debe propender por construir corrientes y buenas prácticas internacionales, por generar debates de valor, por invitar a la acción, por originar programas y políticas públicas, por promover nuevas formas de intercambio social, por desarrollar nuevos de productos, servicios y conocimientos. Con su labor, el diseñador hace posible una convivencia más responsable, de menos consumo y con mayor calidad de vida o bienestar, desde el entendimiento de una nueva dimensión de estos términos. Este nuevo paradigma genera retos en los modelos de gobernanza, donde los ciudadanos pasan de tener un rol pasivo a ser codiseñadores de la gestión y los espacios públicos.

Existe una amplia convergencia entre los conceptos, dinámicas y visiones propios del diseño y la innovación social. Algunos de los identificados durante el proceso de investigación son el entendimiento del contexto y los entornos cambiantes, el bienestar de las personas como objetivo común, la utilización de la narrativa como herramienta fundamental, el proyecto como vehículo de acción, el error como oportunidad de aprendizaje, la complejidad como contexto viable para intervenir, la creatividad como pilar de las soluciones, la construcción colectiva, el futuro como tiempo donde proyectan los resultados y la incertidumbre como constante.

Uno de los aportes sobresalientes del diseño para innovación social es su capacidad para trabajar en *wicked problems*, ya que los problemas sociales, en su mayoría, cumplen con esta configuración, por ejemplo, el cambio climático, la malnutrición, las migraciones, entre muchas otras. Se ha demostrado, a través diversas investigaciones y conclusiones empíricas, que los métodos tradicionales son incapaces o poco eficaces para resolver este tipo de problemas. En ese marco, el diseño para la innovación social representa una esperanza como camino que facilita encontrar nuevas soluciones.

Para resolver estas grandes problemáticas, todos los ciudadanos debemos actuar y, de hecho, todos pueden actuar. Una forma es convirtiéndonos en activistas de la transición o *makers*, ya que todas las personas tienen la capacidad de diseñar, aunque no todas en la misma medida o forma. En este contexto, la tarea del diseñador experto es la democratización y producción de «conocimiento explícito, debatible, acumulable y transferible» (Manzini, 2015, p. 95), con el fin de que las personas puedan alcanzar el tipo de vida que más valoren.

Asimismo, el diseñador experto debe apalancar la construcción de nuevas infraestructuras de acción y de sistemas de sentido que proporcionen a los ciudadanos y a los colectivos una

verdadera oportunidad de ser lo que quieren ser y de hacer lo que quieren hacer. Es decir, el diseñador experto debe fomentar y la efectividad de la participación ciudadana y el activismo social.

Estas nuevas infraestructuras se construyen en forma de plataforma híbrida que toma los beneficios de los espacios físicos y virtuales para ser catalizador de iniciativas sociales a través de dinámicas de codiseño y coproducción. En esta infraestructura deben converger los diseñadores expertos y difusos, las entidades públicas, privadas y la academia, con el principal objetivo de reimaginar el territorio mediante la cocreación, la gestión colaborativa, la interacción social y el uso de la tecnología.

En este contexto, el movimiento *maker* surge como dinámica colaborativa de resolución de problemas, como una nueva forma de activismo, enfocada en la resolución de problemas desde lo práctico hasta lo hipotético, mediante nuevas formas de aprender, hacer ciencia, crear y generar innovaciones sociales, que dialoga en muchos sentidos con el diseño.

Los *makerspace* hacen parte de la infraestructura que deriva del movimiento *maker*. Son espacios abiertos que permiten que las personas se reúnan, socialicen, intercambien ideas, diseñen y trabajen en proyectos de su comunidad relacionados con tecnología, ciencia y arte. Los *makerspace* se han constituido como una nueva forma de participación ciudadana que se extiende en el ámbito global.

Varios autores e investigadores han profundizado en el estudio del impacto del movimiento *maker* confirmando, en muchos casos, efectos positivos y elementos constitutivos de los espacios, que permiten que las comunidades desarrollen soluciones para generar una vida más democrática y sostenible, es decir, para generar innovaciones sociales. Y como el movimiento *maker* y los *makerspace* han permeado los entornos de aprendizaje formales e informales (Eriksson et al., 2018, p. 9), también han promovido la revolución del sistema educativo actual (Barrett et al., 2015, p. 2).

El concepto de *makerspace* universitario es bastante joven, y sus efectos e impactos no se comprenden por completo (Barrett et al., 2015, p. 3). Sin embargo, durante esta investigación se identificaron varios de los efectos positivos que promueven estos espacios, así como buenas prácticas que pueden hacer que estos efectos se presenten con más frecuencia.

El Centro de Ciencia surge como resultado de procesos de diseño, y es, a su vez, un espacio para el fomento del diseño para la innovación. Así las cosas, el Centro se establece como ejemplo, como una potente herramienta demostrativa para motivar a otros a diseñar proyectos de innovación social.

El Centro de Ciencia es un espacio para el desarrollo del activismo social mediante la gestión de proyectos individuales o colectivos, es decir, es un espacio promotor de la transición. Para lograr este objetivo, el Centro acude al principio que define a los *makerspaces*: al aprender haciendo, el conocimiento y las herramientas de diseño, la tecnología y la creación, se democratizan.

Como infraestructura para la innovación social, el Centro se concibe como un espacio híbrido, que habita y genera espacios de interacción y creación tanto en el mundo físico como en el digital. Para que las dinámicas del Centro sean «efectivas y significativas» (Manzini, 2015, p. 207), es fundamental contar con una metodología accesible a los diseñadores difusos y que, a su vez, tenga un fundamento teórico sólido. Dado que se ha aplicado en varias geografías y entre diferentes públicos, la metodología GENI+ cumple con estos dos requerimientos, pues ha ofrecido soluciones significativas a los problemas de las comunidades intervenidas.

Para conseguir que el Centro de Ciencia sea visible y tangible para toda la población, ha sido necesario que los diseñadores desarrollen una estrategia que permita convocar a los actores del territorio, vincularlos y visibilizar las soluciones a problemáticas del entorno que se facilitan en el espacio.

El Centro de Ciencia se fundamenta en su comunidad; es la comunidad vibrante y dinámica la que logra hacer «que las cosas sean posibles y probables» (Manzini, 2015, p. 189). En su mayoría, las dinámicas efectivas de las comunidades no se dan por generación espontánea, por lo que es necesario diseñar estas dinámicas. Por lo tanto, para el caso del Centro, se proyectó la arquitectura de la comunidad, las categorías y habilidades de sus miembros, la filosofía y características del espacio, entre otros elementos que buscan facilitar la generación de la comunidad.

Para lograr que las «cosas sean efectivas y significativas» (Manzini, 2015, p. 207), fue necesario diseñar una experiencia total de aprendizaje y creación, activa y práctica, que a través de una metodología de trabajo contextual se coordine con los espacios físicos del Centro, llevando a los participantes desde la definición clara de sus retos sociales hasta el prototipado y proyección de implementación en su contexto, así como el posible escalonamiento a otros contextos.

La metodología de creación se complementó con dinámicas que permiten que el Centro esté en constante actividad. El motor principal que genera este movimiento son los retos personales, locales y globales. Para que estos retos se aborden de manera efectiva fue necesario contar con una estructura definida que facilitó el diálogo entre actores.

Los retos han sido definidos y abordados en diferentes actividades participativas que contribuyen a la dinámica del Centro. Algunas de las dinámicas que se han desarrollado en el Centro son *hackatones*, talleres de experimentación, *bootcamps*, espacios de diálogo como charlas y conferencias, ferias *maker*, residencias y actividades académicas tanto formales como informales. La parrilla de actividades resultante se ha entendido como un ente dinámico que va evolucionando y adaptando a las necesidades de la región, los avances tecnológicos y los intereses de la comunidad.

Dado que muchos de los retos sociales locales a su vez hacen parte de retos mundiales, ha sido fundamental que las acciones del Centro se conciban como replicables y conectadas (Manzini, 2015, p. 221). Se ha tomado inspiración de buenas prácticas y conocimiento del ámbito global y se han adaptado al contexto local para generar soluciones más efectivas, dentro de una lógica SLOC (ver sección 9.3.).

El Centro contribuye a «una nueva ecología territorial que considera el territorio con un ecosistema formado de lugares» (Manzini, 2015, p. 244). El Centro ha aportado significativamente a que las cosas sean locales y abiertas, generando y promoviendo lugares, dinámicas y comunidades mediante la aplicación y democratización de las herramientas de diseño para innovación social.

~~A un poco más de dos años de ser inaugurado, el Centro de Ciencia se puede considerar como un prototipo exitoso. La evidencia son los resultados obtenidos durante los procesos de conceptualización y operación (ver Anexo 2), los cuales deben ser sometidos a nuevas interacciones con la comunidad beneficiada, con el fin de seguir robusteciendo sus dinámicas y generando mejoras en aquellos aspectos que se requiera.~~

11.2. TRABAJO FUTURO

En cuanto a los límites y alcances de esta tesis doctoral, se puede decir que es un prototipo inicial asociado a un esfuerzo regional liderado por la Universidad de Caldas, que gira alrededor de la infraestructura para la innovación social y el rol del diseño en este contexto.

De otra parte, es necesario dar seguimiento y estudiar el impacto en el mediano y largo plazo de las estrategias y acciones implementadas en el Centro de Ciencia. Se sugiere identificar proyectos de innovación social que sean resultado de la operación del Centro, para hacer estudios de caso específicos para conocer, desde este lugar de análisis, la efectividad del Centro en la promoción y aceleración de proyectos de innovación social.

Es pertinente además validar la posible implementación de plataformas similares a las de Centro de Ciencia en otras regiones y contextos, y profundizar en el estudio del impacto del Centro en los procesos pedagógicos y de investigación de las universidades del departamento de Caldas, en especial la Universidad de Caldas.

Finalmente, también resulta conveniente potenciar el desarrollo de instrumentos como la metodología GENI+, las dinámicas de la comunidad *maker*, las acciones digitales, entre otros elementos constitutivos del Centro de Ciencia; asimismo identificar otras posibles alternativas o complementos de diseño para la innovación social que aceleren la transición en el territorio, y, por último, correr instrumentos complementarios de investigación de las humanidades digitales, con el fin de estudiar los impactos del Centro de Ciencia en el territorio.

REFERENCIAS

- Aicher, O. (1994). *El Mundo como proyecto*. Barcelona: Gustavo Gili.
- Ascott, R. (2007). *Telematic Embrace*. USA: University of California Press.
- Baek, J. S., Kim, S., Pahk, Y. y Manzini, E. (2018). A sociotechnical framework for the design of collaborative services. *Design Studies*, 55, Mar, pp. 54-78. Disponible en: <https://doi.org/10.1016/j.destud.2017.01.001>
- Barrett, T., Pizzico, M., Levy, B., Nagel, R., Lisey, J., Talley, K., Forest, Craig., Newstetter, W. (14-17 de enero de 2015). *A Review of University Maker Spaces*. 122 ASEE Annual Conference & Exposition, 13209. Disponible en: https://smartech.gatech.edu/bitstream/handle/1853/53813/a_review_of_university_maker_spaces.pdf?sequence=1&isAllowed=y
- Beleño, I. (12 de octubre de 2017). Seis universidades se unen para mejorar la oferta académica de Manizales. *La República*. Disponible en: <https://www.larepublica.co/especiales/cumpleanos-de-manizales/seis-universidades-se-unen-para-mejorar-la-oferta-academica-de-manizales-2558313>
- Braidoti, R. (2015). *Lo Posthumano*. Gedisa.
- Buchanan, R. (1992). Wicked problems in design thinking. *Design Issues*, 8(2), pp. 5-21. Disponible en: http://scholar.google.com.co/scholar_url?url=http://www.academia.edu/download/8841783/buchanan.pdf&hl=es&sa=X&scisig=AAGBfm2ehN3jiIb-C8aWYPBHIAQ738rzBg&nossl=1&oi=scholar
- Buchanan, R. (2001). Design Research and the New Learning. *Design Issues*, 17(4), pp. 3-23. Disponible en: <https://www.ida.liu.se/divisions/hcs/ixs/material/DesResMeth09/Theory/01-buchanan.pdf>
- Buchanan, R. (2013). *Retórica, humanismo y diseño*. Chicago: University of Chicago Press.
- Buckand, H. y Murillo, D. (2014). *La innovación social en América Latina. Marco conceptual y agentes*. Instituto de Innovación Social de ESADE y Fondo Multilateral de Inversiones

- (Banco Interamericano de Desarrollo). Disponible en:
http://proxymy.esade.edu/gd/facultybio/publicos/1431613105032_ESADE-FOMIN-La-innovacion-social-en-America-Latina-Marco-conceptual-y-agentes-1.pdf
- Buitrago, F. y Duque, I. (2013). *La Economía Naranja, una oportunidad infinita*. BID.
 Disponible en: <https://publications.iadb.org/es/la-economia-naranja-una-oportunidad-infinita>
- Burdick, A., Drucker, J., Lunenfeld, P., Presner, T. y Schnapp, J. (2012). *Digital Humanities*.
 Cambridge: The MIT Press.
- Cantù, D. (2012). Ideas Sharing Lab, Community Centred Design for Multifunctional and Collaborative Food Services (Tesis Doctoral). Politécnico di Milano.
- Carvajal, A. (11 de octubre de 2018, October 11). *El tiempo*. ¡Viva, el teatro! ¡viva, Manizales! Disponible en: <https://www.eltiempo.com/cultura/festival-de-teatro-de-manizales-cronica-alfonso-carvajal-280160>
- Clúster de industrias creativas del Eje Cafetero. (s. f.). En *Red Clúster Colombia*. Disponible en: <https://redclustercolombia.com/clusters-en-colombia/iniciativa/163>
- Comisión Económica para América Latina y el Caribe –CEPAL–. (2013). *Estudio Económico de América Latina y el Caribe 2013: Tres décadas de crecimiento económico desigual e inestable*. Santiago de Chile: Naciones Unidas. Disponible en:
https://repositorio.cepal.org/bitstream/handle/11362/1085/1/S2013574_es.pdf
- Comité de Cafeteros de Caldas. (7 de febrero de 2018). Comienzan los grados de La Universidad en el Campo en 2018. Federación Nacional de cafeteros. Disponible en:
https://caldas.federaciondecafeteros.org/buenas_noticias/comienzan_los_grados_de_la_universidad_en_el_campo_en_2018/
- Cooper, A. y Reimann, R. (2003). *About Face 2: The Essentials of Interaction Design*. Indianapolis: Wiley Publishing, Inc.
- Creswell, J. W. (2003). *Research Design. Qualitative, Quantitative. and Mixed Methods Approaches*. Sage publications.
- Cross, N. (2006). *Designerly Ways of Knowing*. Springer.
- Cuartas, J. D. (2017). *Programar el mundo en el contexto de las tecnologías libres y las culturas Hacker-Maker. Caso de estudio: Hitec Lab*. (Tesis doctoral). Universidad de Caldas, Manizales, Colombia.

- Cuesta, C. (2004). La estrategia del diseño. En B. García (Coord.). *Investigación en torno al diseño* (pp. 124-129). Centre de Documentació IMPIVA Disseny (CDD) Disponible en: <https://dptallergrafico.files.wordpress.com/2013/09/1310560833.pdf>
- Departamento Administrativo Nacional de Estadística –DANE–. (2016). Pobreza monetaria y multidimensional en Colombia 2016. Disponible en: <https://www.dane.gov.co/index.php/estadisticas-por-tema/pobreza-y-condiciones-de-vida/pobreza-y-desigualdad/pobreza-monetaria-y-multidimensional-en-colombia-2016>
- Departamento Nacional de Planeación (DNP). (2014). *Bases del Plan Nacional de Desarrollo 2014-2018. Todos por un nuevo país: paz, equidad y educación*. Disponible en: <https://colaboracion.dnp.gov.co/CDT/Prensa/Bases%20Plan%20Nacional%20de%20Desarrollo%202014-2018.pdf>
- Doctorado en Diseño + Creación. (s. f.). En *Universidad de Caldas* (convenios). Disponible en: <http://www.doctoradoendiseno.com/es/node/11>
- _____. (s. f.). En *Universidad de Caldas* (presentación). Disponible en: <http://www.doctoradoendiseno.com/>
- Domanski, D., Monge, N., Quitiaquez, G. y Rocha, D. (Eds.). (2016). *Innovación social en Latinoamérica*. Departamento de Cundinamarca y Corporación Universitaria Minuto de Dios (Uniminuto). Disponible en: https://issuu.com/interpretalab/docs/innovacio__nsocial_latinoamerica
- Donald, N. (2002). *The Design of Future Things*. Nueva York: Basic Books.
- Eriksson, E., Heath, C., Ljungstrand, P. y Parnes, P. (2018). Makerspace in school— Considerations from a large-scale national testbed. *International Journal of Child-Computer Interaction*, 16, pp. 9-15. Disponible en: <https://doi.org/10.1016/j.ijcci.2017.10.001>
- Escobar, A. (2016). *Autonomía y diseño: La realización de lo comunal*. Cali: Universidad del Cauca. Disponible en: <http://www.ceapedi.com.ar/imagenes/biblioteca/libreria/390.pdf>
- Exploratorio: talleres públicos de exploración. (s. f.). En *Parque Explora*. Medellín. Disponible en: <http://www.parqueexplora.org/exploratorio>
- Feldman, T. (2017). Do We Need A New Epistemology for Learning as it Happens in 21st-Century Makerspaces? Presented at the ISAM 2017.

- Festival de la Imagen. (s. f.). En *Festival Internacional de la Imagen*. Disponible en: <http://festivaldelaimagen.com/elfestival/>
- Fiorentino, S. (2018). Re-making urban economic geography. Start-ups, entrepreneurial support and the Makers Movement: A critical assessment of policy mobility in Rome. *Geoforum*, 93, Jul, pp. 116-119. <https://doi.org/10.1016/j.geoforum.2018.05.016>
- Gross, M. y Do Y-L, E. (2009). Educating the New Makers: Cross-Disciplinary Creativity. *Leonardo*, 42(3), pp. p. 210-215. Disponible en: <http://mdgross.net/wp-content/uploads/2015/08/leonardo-new-makers.pdf>
- GAMS. (s. f.). GAMS – The Global Academic Maker Society. Disponible en: <https://gamsociety.org/>
- Halbinger, M. A. (2018). The role of makerspaces in supporting consumer innovation and diffusion: An empirical analysis. *Research Policy*. *Research Policy*, 47(10), pp. 2028-2036. Disponible en: <https://doi.org/10.1016/j.respol.2018.07.008>
- Han, S.-Y., Yoo, J., Zo, H., y Ciganek, A. (2017). Understanding makerspace continuance: A self-determination perspective. *Telematics and Informatics*, 34(4), pp. 184-195. Disponible en: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0736585316304774?via%3Dihub>
- Hernández Sampieri, R., Fernández Collado, C. y Lucio Baptista, P. (2010). Metodología de la Investigación (5.º ed.). México: McGraw-Hill. Disponible en: http://www.academia.edu/6399195/Metodologia_de_la_investigacion_5ta_Edicion_Sampieri
- Horta, A. (2012). *Trazos poéticos sobre el diseño: pensamiento y teoría*. Editorial Universidad de Caldas.
- T. (2016). *Tim Ingold: «vivimos en la Era del Antropoceno»* [Entrevista]. <https://www.fundacionaquae.org/entrevista-aquaetv-a-tim-ingold/>
- Jenkins, H. (2006). *Convergence culture: Where old and new media collide*. New York: NYU press.
- Jensen, M. B., Semb, C. C. S., Vindal, S. y Steinert, M. (2016). State of the Art of Makerspaces - Success Criteria When Designing Makerspaces for Norwegian Industrial Companies. *Procedia CIRP*, 54, pp. 65-70. Disponible en: <https://doi.org/10.1016/j.procir.2016.05.069>

- Kac, E. (2005). *Telepresence and Bio Art: Networking Humans, Rabbits and Robots*. Boston: University of Michigan Press.
- Krummeck, K. y Rouse, R. (2017). Can You DIG it? Designing to Support a Robust Maker Culture in a University Makerspace. *International Journal of Designs for Learning*, 8(1), pp. 98-111. Disponible en: <https://scholarworks.iu.edu/journals/index.php/ijdl/article/view/22702/29396>
- Langley, D. J., Zirngiebl, M., Sbeih, J. y Devoldere, B. (2017). Trajectories to reconcile sharing and commercialization in the maker movement. *Business Horizons*, 60(6), 783-794. Disponible en: <https://doi.org/10.1016/j.bushor.2017.07.005>
- List of ALL Hacker Spaces. (2013). En *Hackerspaces*. Disponible en: https://wiki.hackerspaces.org/List_of_ALL_Hacker_Spaces
- Los beneficios de la Ley Naranja en el emprendimiento en Colombia. (7 de julio de 2017). *Revista Dinero*. Disponible en: <http://www.dinero.com/emprendimiento/articulo/ley-naranja-y-economia-naranja-en-colombia/247374>
- Lue, A. (2015). *Design and decision aiding for mobility services and systems*. (Tesis doctoral). Politecnico Di Milano, Milán, Italia. Disponible en: <https://www.politesi.polimi.it/handle/10589/113583>
- Maldonado, T. y Bonsiepe, G. (2004). 2 Textos Recientes: Proyectar Hoy; Diseño l Globalización l Autonomía. NODAL.
- Manzini, E. (2015). *Cuando todos diseñan. Una introducción al diseño para la innovación social*. Madrid: Experimenta.
- Margaux F. y Dorsch, D. (2017). Quantifying Success in a Student-Run Makerspace: A Case Study and Survey-Based Analysis. Ponencia presentada en el *ISAM, 2017*, 995. Disponible en: <https://drive.google.com/file/d/0B4ZIatyugWjJWWRBRDNtd0JYczg/view>
- Margolin, V. y Margolin, S. (2002). A “Social Model” of Design: Issues of Practice and Research. *Design Issues*, 18(4), pp. 24-30. Disponible en: <https://www.mitpressjournals.org/doi/pdf/10.1162/074793602320827406>
- McCullough, M. S. (2014). Hatch, Mark. The maker movement manifesto: Rules for innovation in the new world of crafters, hackers, and tinkerers (Vol. 51). Retrieved from <http://search.ebscohost.com/login.aspx?direct=true&db=edsglr&AN=edsgcl.360473975&site=eds-live>

- Martínez, S. y Stager, G. (2013). *Invent to Learn: Making, Tinkering, and Engineering in the Classroom*. USA: CMK Press.
- McGrath, L. y Guglielmo, L. (2015). Communities of Practice and Makerspaces: DMAC's Influence on Technological Professional Development and Teaching Multimodal Composing. *Computers and Composition*, 36, pp. 44-53. Disponible en: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S8755461515000286?via%3Dihub>
- Moholy-Nagy, L., Vélez, G. y Zelich, C. (2005). *Pintura, fotografía, cine y otros escritos sobre fotografía*. Barcelona: Gustavo Gili.
- Moreno, I., Restrepo, J., Gómez, A., Salazar, P., Cardona, S., y Buitrago, N. (2016). *Implementación del programa integral de creación y fortalecimiento de centros de ciencia para la apropiación social de CTel, que contribuyan a la generación de cultura científica en el departamento de Caldas* (Proyecto de investigación). Universidad de Caldas.
- Nascimento, S., & Pólvara, A. (2018). Maker Cultures and the Prospects for Technological Action. *Science and Engineering Ethics*, 24(3), 927-946. <https://doi.org/10.1007/s11948-016-9796-8>
- Niaros, V., Kostakis, V. y Drechsler, W. (2017). Making (in) the smart city: The emergence of makerspaces. *Telematics and Informatics*, 34(7), pp. 1143-1152. Disponible: <https://doi.org/10.1016/j.tele.2017.05.004>
- Otros países aprenden del plan Manizales Más. (20 de diciembre de 2017). *Portafolio*. Disponible en: <https://www.portafolio.co/negocios/otros-paises-aprenden-del-plan-manizales-mas-512810>
- Papanek, V. (1973). *Diseñar para el mundo real. Ecología humana y cambio social*. Madrid: Blume.
- Pauli, G. (2017). *The Blue Economy 3.0. The marriage of science, innovation and entrepreneurship creates a new business model that transforms society*. Estados Unidos: XLIBRIS.
- Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo –PNUD–. (2015). Objetivos de desarrollo sostenible. Disponible en: <http://www.undp.org/content/undp/es/home/sustainable-development-goals.html>

- ¿Qué es un hackathon? (2015) En *Universidad de Granada* (Oficina de Software Libre).
 Disponible en: <https://osl.ugr.es/2015/02/27/que-es-un-hackathon/>
- Richardson, M., Elliott, S., & Haylock, B. (2013). This home is a factory: Implications of the
 Maker movement on urban environments. *craft + design enquiry*.
<https://doi.org/10.22459/CDE.05.2013.09>
- Rittel, H. W. y Melvin, W. M. (1973). Dilemmas in a general theory of planning. *Policy
 Sciences*, 4, pp. 155-169. Disponible en: <http://www.ask-force.org/web/Discourse/Rittel-Dilemmas-General-Theory-Planning-1973.pdf>
- Rueda E, J. (s. f.). Francisco José de Caldas. En *Red Cultural del Banco de la República*
 (Banrepultural). Disponible en:
http://enciclopedia.banrepultural.org/index.php/Francisco_Jos%C3%A9_de_Caldas
- Santaella, L. (2012). *Culturas y artes de lo poshumano*. Editorial San Pablo.
<https://books.google.com.co/books?id=RaJ0BAAAQBAJ>
- Santaella, Lucia. (2019). Festival de la Imagen.
- Scolari, C., Di Bonito, I. y Masanet, M.-J. (2016). #UPF2020. Diseñar la universidad del
 futuro. Disponible en:
[https://www.researchgate.net/publication/310040474_UPF2020_Disenar_la_universidad
 del_futuro](https://www.researchgate.net/publication/310040474_UPF2020_Disenar_la_universidad_del_futuro)
- Selloni, D. (2014). *Designing for public-interest services. Citizen participation and
 collaborative infrastructures in times of societal transformation*. (Tesis doctoral).
 Politecnico Di Milano, Milán, Italia. Disponible en:
<https://www.politesi.polimi.it/handle/10589/97602>
- Sloan, D. (2017). What are the differences between workshop, training, facilitation, bootcamp,
 and masterclass? *Quora*. Disponible en: [https://www.quora.com/What-are-the-
 differences-between-workshop-training-facilitation-bootcamp-and-masterclass](https://www.quora.com/What-are-the-differences-between-workshop-training-facilitation-bootcamp-and-masterclass)
- Taller de experimentos (s. f.). *En Casa de la Ciencia* (Sevilla). Disponible en:
<http://www.casadelaciencia.csic.es/es/taller/taller-experimentos>
- Tardes De Cacharreo. (11 de diciembre de 2017). EN *ViveLab Manizales*. Disponible en:
<http://www.vivelabmanizales.com/slider/tardes-de-cacharreo/>

- Thoring, K., Desmet, P. y Badke-Schaub, P. (2018). Creative environments for design education and practice: A typology of creative spaces. *Design Studies*, 56, May, pp. 54-83. Disponible en: <https://doi.org/10.1016/j.destud.2018.02.001>
- Van Holm E. (2015). Makerspaces and Contributions to Entrepreneurship. *Procedia - Social and Behavioral Sciences*, 195, Jul, pp. 24-31. Disponible en: <https://doi.org/10.1016/j.sbspro.2015.06.167>
- Vergara G, Y. (2015). *Habitar en Co-Creación: Impacto y relacionamiento estético-social de los laboratorios vivos en las comunas de Medellín*. (Documento de maestría). Universidad Nacional de Colombia, Medellín, Colombia.
- Villa, L. y Melo, J. (2015). *Panorama actual de la innovación social en Colombia*. Banco Interamericano de Desarrollo. Disponible en: <https://publications.iadb.org/publications/spanish/document/Panorama-actual-de-la-innovaci%C3%B3n-social-en-Colombia.pdf>
- ViveMaker. (s. f.). En Centro de Ciencia Francisco José de Caldas. Disponible en: <https://centrodeciencia.ucaldas.edu.co/index.php/project/vivemaker/>
- Wenger, E., McDermott, R. y Snyder, W. (2002). *Cultivating Communities of Practice*. Boston: Harvard Business School Press.
- Yúdice, G. (18 de septiembre de 2017). Hacia un nuevo paradigma institucional. Universidad de Miami. Disponible en: <http://proyectocasamaro.net/w/wp-content/uploads/2017/11/Hacia-nuevo-paradigma-institucional-9-17-17.pdf>