CARTOGRAFÍA DE LAS ECOLOGÍAS COLABORATIVAS

MARÍA ELENA GARCÍA-RUIZ

FRANCISCO JAVIER LENA-ACEBO

Universidad de Cantabria

La evolución del desarrollo personal al desarrollo comunitario y social basado en la generalización del conocimiento y la libre accesibilidad del mismo gracias al desarrollo de la red Internet ha propiciado una evolución de los estilos de innovación basados en la interconexión social. De los procesos basados en el DIY (*Do It Yourself*), en el que el usuario era

el protagonista único y principal de su desarrollo y se ceñía a sus propios conocimientos y herramientas, o los conocimientos que pudiera adquirir ex profeso para el desarrollo de su proyecto personal, y promoviendo la democratización de los principios de diseño (Atkinson, 2006) fuera del conocimiento o alcance profesional propio (Mota, 2011), se ha evolucionado a una suerte de ecologías de intercambio incluidas en el DIWO (*Do It With Others*).

Estas ecologías de intercambio incluyen un nuevo estilo de desarrollo denominado *Peer Production* basado en la dinámica *Peer 2 Peer* –colega a colega– (Bauwens, 2005) en el que se alcanza la transformación de meros usuarios a creadores dando inicio a una nueva revolución industrial (Anderson, 2012) basada en la mentalidad *Maker* como potencial inicial (Dougherty, 2013).

La necesidad de potenciar las interrelaciones y el intercambio de conocimiento son los motores de la aparición de diferentes comunidades de usuarios. En estas comunidades, el marcado aporte social implica un elevado efecto de aprendizaje directo y de transmisión rápida de conocimientos en el que las deficiencias en el conocimiento, el uso o la aplicación de determinada tecnología no supone un lastre y propicia la propia construcción empírica de los patrones de aprendizaje (Smith & Hielscher, 2013). Dichas comunidades se constituyen con un nutrido y variado grupo de usuarios con elevadas capacidades técnicas y tecnológicas y, lo que es aún más importante, fuerte implicación social y marcado carácter innovador (Mota, 2011).

En este contexto es donde, entre otros procesos, los usuarios alteran o modifican los productos ya existentes para adaptarlos a sus necesidades reales y donde se establecen y planifican proyectos que den solución a problemáticas comunes y no tan comunes para las que no existe una solución comercial o, si existe, no es accesible para el usuario. De esta manera se eluden factores como la obsolescencia programada, democratizando el acceso y uso de la tecnología. Así, estas comunidades se basan en un sistema no estructurado de intercambio de información en el que la formación de corte constructivista y el apoyo de unos y otros de

forma altruista, permite la adquisición de los conocimientos necesarios para el desarrollo común del proyecto final y la consecución de los objetivos prefijados (Tanenbaum *et al.*, 2013).

Además, a través del creciente desarrollo de la cultura *Open Source*, los usuarios pueden generar libremente su producto a imagen del diseño original, modificarlo, mejorarlo o adaptarlo a sus necesidades e incluso, compartirlo o elaborar una variación del mismo para su inmersión en el mercado comercial, en ocasiones, bajo licencias *Creative Commons* o licencias comerciales restrictivas completas. Todo este entramado de desarrollo tiene su representación real en las agrupaciones de *Hackers* y *Makers* que forman verdaderas comunidades internacionales próximas en las que, incluso, se llegan a desarrollar proyectos comunes, y en el desarrollo y expansión de los *FabLab* como paradigma generalizado de una estructura estable y común de carácter mundial.

NUEVOS CONCEPTOS, NUEVOS ACTORES

El concepto de *Open Innovation*, atribuido a Henry Chesbrough (2003), hace referencia al paradigma que asume el uso de ideas tanto internas como externas en el proceso productivo de una compañía a través de la existencia de unos límites permeables entre la propia compañía y el ambiente en el que se encuentran sumergidas (Chesbrough, 2003). Así, *Open Innovation* se ha empleado comúnmente para definir todos aquellos sistemas en los que el proceso de innovación no se desarrolla por completo en el seno de la compañía sino que, para su desarrollo, se emplean fuentes externas a la misma (Capdevila, 2015; Dahlander & Gann, 2010; Enkel, Gassman & Chesbrough, 2009) y se ha manifestado en las industrias basadas en los procesos intensivamente tecnológicos (Cautela, Pisano, & Pironti, 2014).

Estos procesos permiten el acceso a nuevos actores que integran nuevas ideas e innovación y, sobre todo, conocimiento (Cautela *et al*., 2014; Chesbrough, 2004). Estas fuentes de conocimiento se muestran imprescindibles en muchos casos para el desarrollo de productos innovadores capaces de proporcionar una ventaja diferenciadora a las empresas (Chesbrough, 2003; von Hippel, 2009).

Peer Production y la fabricación digital

El término *Commons-Based Peer Production* o *Peer Production* conforma un sistema socioeconómico de producción emergente a partir del desarrollo de la infraestructura de Internet y la colaboración entre grandes cantidades de individuos en la generación de información, conocimiento o bienes culturales sin la intervención de estructuras de precios o sistemas y estructuras de coordinación (Benkler & Nissenbaum, 2006).

Este proceso de transmisión y compartición de conocimiento está generando nuevas formas de colaboración en las que los propios individuos forman parte de la producción de bienes intangibles sin otros costes iniciales ni inversiones capitales que el tiempo invertido por parte de los propios usuarios (Schmidt, 2012). Así, los usuarios colaboran en las tareas que ellos mismos eligen, de forma equilibrada –como colegas, *peers*–, en acciones distribuidas de forma modular, con el ánimo de alcanzar un objetivo común (Kostakis *et al.*, 2014).

Las posibilidades de integración con el mundo físico a través de las capacidades de manufactura que ofrece la «Fabricación Digital» permiten aprovechar las ventajas que el co-diseño global brinda a través del conocimiento global para la producción local (Kostakis & Papachristou, 2014) llegando a ser considerada como una verdadera revolución industrial (Anderson, 2012; Gershenfeld, 2012; Rifkin, 2012) apoyada en los procesos de Fabricación Digital orientados al prototipado rápido, entendiendo esto como la capacidad de las compañías para generar directamente objetos de forma rápida (Gontar, 2015) a partir de datos gráficos manipulados desde un computador para la construcción de modelos y prototipos funcionales (Bosqué, 2015), generando nuevas oportunidades de negocio a medida que se incrementa la relevancia de estos procesos (Krannich, Robben, & Wilske, 2012).

El *DIY* y el aprendizaje

El término *Do-It-Yourself*, asociado al desarrollo de material en el hogar por parte del propio usuario, adquiere una nueva connotación ante la existencia de estas comunidades al asociarse a la alta tecnología y al uso de la información disponible en la red para el desarrollo de diferentes productos. De comunidades basadas en este tipo de usuarios surgió la innovación denominada *garage hobbyist* de la que fueron relevantes Steve Jobs y Steve Wozniak en el desarrollo de su primer computador (Carlton, 1997; Eychenne, 2012).

Esa realización de actividades de forma individual o en pequeñas comunidades se ha transformado en una realización de actividades en grandes comunidades en las que la compartición de información provoca la participación multitudinaria de usuarios que intercambian ideas, planes o consejos contribuyendo a las mejoras y a la generación de conocimiento transformando dichos en procesos DIWO (Eychenne, 2012). Estas comunidades en las que los usuarios interactúan de forma personal, intercambiando información y conocimiento y colaborando con otros usuarios han venido expandiéndose de forma rápida hasta llegar a una explosión de tipologías y características que subdividen a la comunidad en agrupaciones sutilmente distintas, y que tienden a reunirse en lugares físicos pero igualmente diferentes tales como los *Hackerspaces*, *Makerspaces, LivingLabs, Coworkings*, etc... que se convierten en espacios de innovación colaborativa en los que los emprendedores pueden desarrollar sus proyectos mediante la colaboración de los usuarios, de igual forma que los usuarios pueden encontrar motivación para convertirse en emprendedores (Capdevila, 2015; Smith & Hielscher, 2013).

Makers

Los usuarios entusiastas de la fabricación digital y el D-I-Y capaces de incorporar, entre otros, procesos de producción digital al diseño y la elaboración de productos y esencialmente caracterizados por su compartición de conocimiento se autodenominan *Makers* (Bosqué, 2013). Los *Makers*, conforman comunidades diferenciadas sutilmente en función de sus intereses y acciones, y están generalmente interesados en el desarrollo de productos propios (Schmidt *et al*., 2011) como parte de la citada cultura del DIY. El rápido crecimiento de estas comunidades y su expansión por el globo suele denominarse de forma común como Movimiento *Maker* (Anderson, 2012) y abarca un movimiento complejo con importantes beneficios para sus miembros y para la sociedad que aún no ha sido estudiado de forma rigurosa (Van Holm, 2012, 2015). No obstante, la repercusión del movimiento *Maker* sí ha suscitado el interés de los agentes sociales llegando incluso a motivar la declaración por parte del presidente Barack Obama del *Making Day* (17 de junio) celebrando una *Maker* Faire en la propia Casa Blanca de Estados Unidos.

Por otro lado, se alejan de esta definición otras comunidades como los Hackers y los Crackers, sutilmente diferenciados entre sí donde los primeros, entusiastas del conocimiento del funcionamiento interno de las cosas y su optimización, con una visión de la sociedad como un sistema modificable y alterable (Moilanen, 2012) contrastan frente a los segundos, denominados así por sus típicas acciones de dudosa legalidad ante el sistema (Bosqué, 2013).

METODOLOGÍA DE TRABAJO

El presente artículo se plantea como objetivo realizar una cartografía de las ecologías colaborativas que nos permita situarlas en el contexto económico actual desde distintas perspectivas. Para la realización de la clasificación de los distintos tipos de ecologías colaborativas se ha utilizado distintas técnicas entre las que cabe destacar:

✓ Revisión de la literatura y fuentes de información ofrecidas por las propias ecologías.

✓ Creación de un *Focus Group*

Mediante la revisión de la literatura se pudo establecer un catálogo de ecologías colaborativas y sus características que fueron sometidas a debate durante las sesiones del *Focus Group* en el que participaron miembros de dichas ecologías y expertos en diseño y fabricación digital. En el cuadro 1 se muestran las ecologías colaborativas analizadas en este estudio.

CONCEPTOS Y TIPOS DE ECOLOGÍAS COLABORATIVAS

Partiendo del concepto de ecologías colaborativas como «aquellas comunidades y espacios, con un grado mayor o menor apertura al público, con objetivos y metas acordadas por sus usuarios en los que, a través de procesos de aprendizaje, producción, prototipado, fabricación y diseño tanto de bienes materiales como inmateriales, se producen complejos intercambios bidireccionales de información, conocimiento, tecnología, habilidades y recursos entre los propios usuarios, los usuarios y la sociedad y entre los usuarios y la industria» (Lena-Acebo & García-Ruiz, 2015).

CUADRO 1
ECOLOGÍAS COLABORATIVAS

MAKERSPACES
HACKERSPACES
100 GARAGES
TECHSHOPS
FABLABS
RHINO FABLABS
METROPOLITAN WORKS
LIVING LABS
COWORKING SPACES

FUENTE: Elaboración propia.

Makerspace. Los *Makerspaces* tienen significación, características y connotaciones propias que lo diferencian del resto de elementos (Cavalcanti, 2013; Hatch, 2013; Walter-Herrmann & Büching, 2013). Su inicio se data en 2005, junto a la publicación de la revista *Make Magazine* (Van Holm, 2012) y la organización de las primeras *Maker Faire*, aunque el término no se popularizó hasta 2011, gracias al registro del dominio Makerspace.com por Dale Dugherty (Cavalcanti, 2013).

Típicamente se definen como espacios accesibles al público para diseñar y crear a partir de cualquier tipo de material. Su interés se centra en el uso y compartición de herramientas (Van Holm, 2012) ya que los espacios suelen dotarse estructuras de manufactura avanzadas, agrupadas, para lograr estos objetivos (Cavalcanti, 2013). Esta capacidad multidisciplinar para realizar todo tipo de proyectos permite que sus usuarios sean tanto hobbicistas como profesionales. En este grupo de usuarios también tienen un papel relevante los estudiantes de forma que los *Makerspaces*, a menudo, se encuentran asociados a escuelas y universidades (Blikstein & Krannich, 2013; Dougherty, 2012).

En el ámbito de la formación, los *Makerspaces* organizan seminarios y cursos. Esta formación abarca desde la seguridad y el uso más básico de la maquinaria y el instrumental contenido en el *Makerspace,* como usos avanzados para el desarrollo de proyectos concretos que se ve enriquecido a través de la transmisión del conocimiento y la experiencia personal de sus miembros como parte de su cultura de transmisión de

conocimiento. En cuanto a la estructura de costes, la mayor parte de los *Makerspaces* se organizan como empresas tradicionales con objeto de gestionar y sostener las necesarias inversiones en mantenimiento y maquinaria profesional (Cavalcanti, 2013) como los *FabLabs*, en muchos casos, y se caracterizan por exigir a sus usuarios el pago de una cuota para garantizar el acceso a las herramientas comunes y al local de trabajo aunque algunos de ellos se encuentran inmersos en instituciones y esta membresía no se aplica (Van Holm, 2012).

Hackerspaces. El concepto de *Hackerspace* posee una historia mayor que los demás términos dado que comenzó en la década de los 90 en Alemania y se vincula principalmente con la programación informática aunque en su posterior expansión en el continente americano añadió nuevas capacidades de trabajo con microelectrónica, diseño y prototipado incluyendo actividades de formación y membresías en la estructura económica (Cavalcanti, 2013; Moilanen, 2012).

Suelen verse más interesados en la electrónica y la programación de los computadores (Van Holm, 2012) con intereses pintorescamente asociados a la derrota del sistema, a la obtención del máximo e inesperado rendimiento de los objetos que lo conforman, que añade una connotación particular asociada al término Hack (Cavalcanti, 2013) y en ocasiones asociados al colectivismo y los procesos democráticos radicales como forma estructural interna, pero sometidos a una ética común denominada Ética Hacker (Kostakis *et al.*, 2014).

Fablabs. Los *FabLabs*, tiene su origen en 2005 de la mano de Neil Gershenfeld en el Center for Bits and Atoms del MIT inspirados por el curso How to Make (Almost) Anything (Hielscher *et al.*, 2015). Su ideal base consiste en que, a partir de un grupo básico de herramientas –listadas por la propia organización– cualquier persona tiene la posibilidad de crear cualquier «cosa» con una simple formación (Cavalcanti, 2013).

Suelen considerarse a sí mismos como interconectados con el resto de ecologías (Boeck & Troxler, 2011) y, a pesar de sus diferencias frente a las ellas, los intereses comunes hacen que se establezcan contactos frecuentes que incluso incluyen participaciones conjuntas en eventos organizados indistintamente por unos y otros grupos como las *MakerFaires* o las reuniones de *FabX* (Hielscher *et al.*, 2015).

Entre sus usuarios típicos se encuentran miembros de universidades, colegios y escuelas, focalizando buena parte de sus actividades en los estudiantes (Hielscher *et al.*, 2015; Van Holm, 2012), lo que representa en muchos casos, un signo de distinción frente a otras ecologías. También suelen diferenciarse de otras agrupaciones al tener un buen registro de inclusividad y diversidad, hacer todo lo posible por documentar sus proyectos, establecer redes de colaboración entre otros miembros de la comunidad y tener requisitos de trabajo basados en el *Open Source* (Hielscher *et al.*, 2015). De esta forma, las cuatro cualidades que todo *FabLab* debe cumplir son: acceso público, aceptación de la *FabLab Charter*, un conjunto concreto de equipamiento y la participación en la *FabLab Network* (Van Holm, 2012).

En algunos casos, las empresas comienzan a adaptar estos espacios de colaboración en el seno de sus procesos de innovación abierta integrando laboratorios de fabricación digital para el uso de sus empleados. Tal es el caso del laboratorio de fabricación *Creative Lab* (Passebon, 2014) del proyecto *Creative People* de Renault (Lo, 2014): un *FabLab* integrado en el proceso industrial de la compañía con el objetivo de establecer mediante estrategias de innovación el desarrollo de productos (Capdevila, 2014).

Rhino FabLab. Los *Rhino FabLab* son laboratorios de fabricación digital que emplean Software de arquitectura específico Rhino y Grasshopper, creados por McNeel Associates, y que se constituyen como un grupo de soporte a los propios usuarios de este software para la fabricación de sus proyectos (Herrera, 2012).

TechShops. En el caso de los *TechShops*, su nombre se asocia a una estructura de espacios comerciales –con ánimo de lucro– originados en 2006. Ofrecen al público el acceso a maquinaria profesional dividida en una gran variedad de áreas de creación como el trabajo en madera, la soldadura, la costura, cortadoras de control numérico (CNC), etc. (Cavalcanti, 2013; Fox, 2014). Su estructura de costes se gestiona mediante procesos de subscripción en los que el usuario paga una membresía periódica que le permite el acceso a las instalaciones (Diez, 2012; Eychenne, 2012; Troxler, 2010).

Metropolitan Works. Los *Metropolitan Works* son espacios puramente comerciales de fabricación digital en los que se introduce a artistas, diseñadores de productos, arquitectos, etc…, a los procesos y tecnologías de fabricación digitales así como también se ofrece una carta de servicios a los negocios locales. Una diferencia básica frente a los *FabLabs* es la intención de estos de que sus usuarios sean los que, aprendiendo a manipular la tecnología, desarrollen sus proyectos frente a los *Metropolitan Works*, dotados de personal encargado del desarrollo para el cliente (Betts, 2010).

100Kgarages. Es una comunidad de fabricación digital mayoritariamente extendida por Estados Unidos y Canadá amparadas por el fabricante ShopBot y el servicio *online* Ponoko estableciendo una plataforma de intercambio de servicios profesionales de manufactura a demanda, no representando por lo tanto, una verdadera comunidad de intercambio de información y conocimiento ya que, como en el caso de los *TechShops,* en las plataformas de comunicación tan solo se intercambian diseños finales para su realización (Troxler, 2010).

Living Labs. El origen de los *Living Labs* procede, de nuevo, del MIT de la mano del profesor William Mitchell en el contexto del análisis de la interacción de los individuos reales con la tecnología en condiciones reales (Kareborn & Stahlbrost, 2009). Hoy en día, en Europa, el concepto tiene un mayor apoyo institucional al englobarse dentro de la iniciativa ENoLL (*European Network of Living Labs)* (Song *et al*., 2009)

A pesar de que, una vez más, su definición abarca gran cantidad de iniciativas y proyectos y por lo tanto permanece difusa y no permite establecer una clara definición (Leminen, 2013), la mayoría de ellas converge en definirlos como laboratorios urbanos de experimentación a gran escala para el desarrollo de servicios e innovación mediante la experimentación y co-creación con usuarios reales en ambientes reales de forma que estos usuarios, los investigadores, las compañías, y las instituciones avancen en su búsqueda de nuevos servicios, nuevos productos o nuevos modelos de negocios (Eriksson *et al*., 2005).

Típicamente se estructuran como proyectos colaborativos que involucran a las compañías, el ámbito académico, los centros tecnológicos y las instituciones donde los usuarios finales son los encargados reales de las sucesivas validaciones en contextos reales. Corresponden con un nuevo concepto de I+D adoptado en Europa basado en modelos de innovación abiertos caracterizados por la inclusión del usuario de forma temprana en los procesos de innovación y la experimentación en condiciones reales (Almirall & Wareham, 2008).

Coworking Spaces. El movimiento *Coworking* se inició en 2000 representando un avance a la simple compartición de espacios comunes de trabajo clásicas como las oficinas. Históricamente, el primer *Coworking* se fundó en San Francisco por Brad Neuberg y Chris Messina en 2005 (Capdevila, 2014) como reacción a las caras estructuras de trabajo clásicas (Spinuzzi, 2012).

La característica principal es su focalización en el intercambio de conocimiento y la colaboración entre sus participantes (Capdevila, 2015; Gandini, 2015; Leforestier, 2009). Una de las definiciones más precisas los considera espacios particulares donde profesionales independientes, emprendedores e incluso pequeños negocios, desarrollan sus trabajos paralelamente compartiendo recursos, y conocimiento con el resto de usuarios del local (Parrino, 2013) siendo especialmente relevante el aspecto de la compartición de conocimiento (Spinuzzi, 2012). Se trata de comunidades muy locales con poca identificación como parte de un movimiento global con una clara motivación en el aspecto económico al ser espacios compartidos por profesionales, pequeñas *Start-up* o *freelances* que obtienen sus ingresos a partir de la explotación comercial de sus productos o servicios (Capdevila, 2014).

Se trata de espacios especialmente dedicados a la colaboración y la compartición de conocimiento en los que se produce una mayor capacidad para lograr objetivos comerciales por parte de sus participantes (Cohen, 2011) gracias a la interactuación entre profesionales de diferentes ramas con diferentes niveles de conocimiento participando en proyectos individuales o conjuntos, lo que permite que incluso se puedan establecer relaciones comerciales temporales entre los propios participantes (Capdevila, 2014) que probablemente no se hubieran producido de otro modo en condiciones clásicas (Fuzi, 2015; Waters-Lynch *et.al*., 2016). Para facilitar la interactuación de los miembros, los equipos de organización de los *Coworking* organizan y dinamizan eventos en los que reúnen a los usuarios, fortaleciendo el establecimiento de redes de trabajo que facilitan la comunicación y la interactuación entre elementos e incluso con el exterior del *coworking* (Capdevila, 2014).

RESULTADOS DEL ANÁLISIS

Durante las sesiones del *Focus Group* se debatió sobre las características y peculiaridades de las distintas ecologías colaborativas así como su relación ente ellas. El análisis de las transcripciones permitió a los investigadores definir un grupo de categorías que fueron debatidas, modificadas y finalmente validadas por los expertos durante la última sesión de *Focus Group* y que aparecen definidos en el cuadro 2, en la página siguiente.

Una vez realizado el análisis cualitativo de la información obtenida y su codificación por el programa NVivo10 se han obtenido clasificaciones adecuadas para ser analizadas mediante técnicas de análisis cuantitativo mediante el programa SPSS. Así se realiza un análisis Escalamiento Multidimensional (EMD) que permite estudiar la estructura de un conjunto de datos en un espacio multidimensional, con el objetivo de definir un espacio métrico de dos dimensiones que permita representar similitudes entre objetos. Este tipo de análisis ofrece una representación gráfica de los resultados que facilita su interpretación.

A continuación, se presentan los resultados del Análisis EMD: la bondad del ajuste y su representación gráfica.

El algoritmo EMD ha convergido en 4 interacciones, punto en el que el *improvement* en el índice S-stress no aporta significación al análisis. Dicho índice representa el desajuste entre los datos y la solución, siendo en nuestro caso un ajuste no muy alto (stress = ,17642; RSQ = ,88136, pero totalmente válido para autores como Kruskal (1964) y Spence & Ogilvie (1973) al trabajar con una configuración menor de diez estímulos y dos dimensiones. Por su parte, el valor del RSQ expresa la correlación al cuadrado, esto es, el porcentaje de ajuste, en nuestro caso cercano al 90%. Las coordenadas obtenidas nos permiten situar a cada ecología en un gráfico bidimensional que facilita su interpretación (Gráfico 1, en página siguiente)

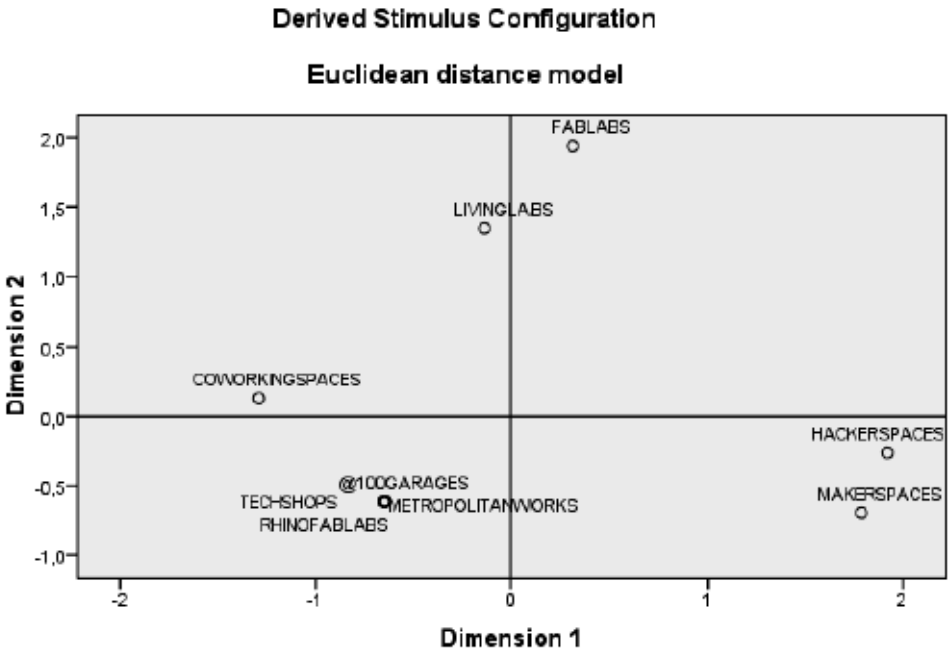
En el proceso de validación de los resultados de nuestro estudio, seguimos las recomendaciones de Martínez Arias (1999) a través de procedimientos tanto

CUADRO 2
CATEGORÍAS IDENTIFICADAS

ESTRUCTURA	COMUNIDAD EMPRESA	**PÚBLICO**	EXTERNO INTERNO
ORIENTACIÓN	PROCESO MERCADO	**OBJETO**	MATERIAL INMATERIAL
EUIPAMIENTO	FULL EQUIPED HALF EQUIPED EN CONSTRUCCION	**ACCESIBILIDAD**	CERRADO ABIERTO PAGO
COMUNIDAD	SOCIOS CLIENTES		

FUENTE: Elaboración propia.

GRÁFICO 1
CONFIGURACIÓN DE LAS ECOLOGÍAS EN DOS DIMENSIONES. MODELO DE DISTANCIA EUCLÍDEA



FUENTE: Elaboración propia.

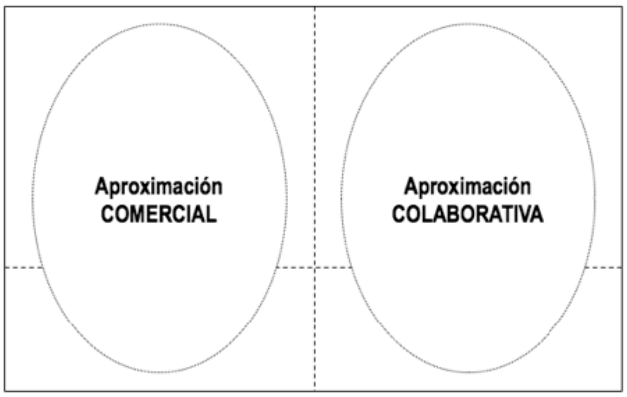
subjetivos basados en la interpretación visual del mapa obtenido mediante EMD, como objetivos con técnicas como el análisis de conglomerados con que finalizamos este artículo.

Para la interpretación de la representación gráfica obtenida mediante el escalamiento multidimensional, en cada dimensión se analiza de forma bidimensional los dos espacios entorno al punto medio (valor 0) identificando las posiciones más extremas, y teniendo en cuenta la relación entre los elementos dentro de cada espacio. Definir la lógica subyacente al analizar dichas diferencias (posiciones extremas) y similitudes (elementos dentro de cada espacio) permite establecer denominaciones lógicas para la dimensión y sus espacios.

Así, para la Dimensión 1 se observa una variación desde las ecologías centradas en el usuario como un cliente al que ofrecer un producto (*Techshops*, *@100kgarages* (ambos -0,6476)) y (*Metropolitanworks, Rhinofablabs* (ambos -0,6468)) o un servicio (*Coworkingspaces* (-1,2912), *Livinglabs* (-0,1356)) y funcionan como organismos empresariales hasta las ecologías que se centran en la componente puramente técnica y que «reniegan» en alguna medida de obtener un rendimiento económico de sus proyectos (*Hackerspaces* (1,9198), *Makerspaces* (1,7888)), lo que nos permite distinguir dos espacios claramente delimitados identificables como Enfoque comercial para el espacio situado a la izquierda y enfoque colaborativo a aquel situado a la derecha del punto 0. Analizando estos dos enfoques, denominamos a esta dimensión como Económica (Gráfico 2).

La Dimensión 2 (Gráfico 3) ofrece dos espacios entor-

GRÁFICO 2
DIMENSIÓN 1: ECONÓMICA

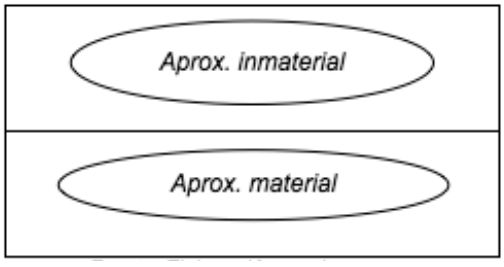


FUENTE: Elaboración propia.

no a la valor 0 en los que encontramos a aquellas ecologías centradas en la producción o diseño con un objetivo comercial (*Techshops* (-0,6226), *@100kgarages* (-0,6225), (*Metropolitanworks, Rhinofablabs* (ambos -0,6071)) o puramente técnico (*Hackerspaces* (-0,2593) y *Makerspaces* (-0,6973)) y con una clara orientación a la obtención de un resultado material, separadas de otras ecologías que se orientan a la oferta de un servicio relacionado con el uso de un espacio para sus clientes (*Coworkingspaces* (0,1299), *Livinglabs* (1,345)) o usuarios (*Fablabs* (1,941). El primero de estos grupos puede identificarse con un enfoque material de la dimensión, mientras el segundo ofrece una aproximación más inmaterial ya que su oferta de espacio va íntimamente unida al concepto de creación de comunidad entre los clientes/usuarios que disfrutan de esos espacios. Esta dimensión puede recibir el nombre de «Objeto» hacia el que se orientan las ecologías.

Si nos centramos en el análisis por cuadrantes, observamos que el primer cuadrante –denominado «Espacio» recoge aquellas ecologías que se centran en ofertar la posibilidad de disponer un espacio. En el caso de los *Coworkings*, la oferta de espacio de trabajo dentro de un entorno colaborativo es su modelo de negocio con una clara orientación hacia el usuario/cliente final, mientras que los *Livinglabs* ponen su espacio y su capacidad de generar comunidad al servicio de las

GRÁFICO 3
DIMENSIÓN 2: OBJETO



FUENTE: Elaboración propia.

GRÁFICO 4
ANÁLISIS POR CUADRANTES

Espacio	*Comunidad*
Producto	*Proceso*

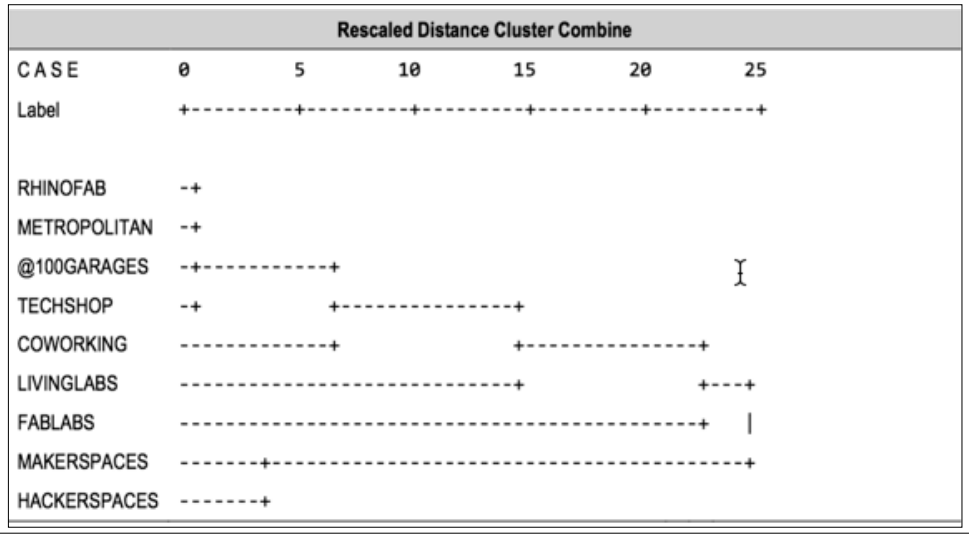
FUENTE: Elaboración propia.

empresas que pueden experimentar con sus productos y servicios en entornos «reales» y recoger las sugerencias y aportaciones de los futuros clientes (Gráfico 4).

El segundo cuadrante denominado «Comunidad» recoge una única ecología –*Fablab*- en la que sentido de pertenencia a un grupo local es básico y se complementa con su inclusión dentro de la red de *Fablabs* a nivel mundial, lo que permitiría ampliar la denominación de esta dimensión calificándola como Comunidad extendida o ampliada. Se establece así una diferencia con el concepto de comunidad percibido dentro de otras ecologías -como *hackerspaces* o *makerspaces* intregrantes del cuarto cuadrante–que presentan un matiz más local y centran su interés en el desarrollo de las capacidades y habilidades técnicas– esto es, en el «Proceso» que da nombre al cuadrante - más que en la consecución de un resultado final. El tercer cuadrante recoge aquellas ecologías que se centran en ofrecer un producto bajo demanda a sus clientes y por ello recibe el nombre de «Producto».

Pasamos a continuación a validar el análisis EMD realizado mediante procedimientos de carácter objetivo que nos permitan agrupar las ecologías según sus afinidades. El «análisis de conglomerados» o *cluster* de tipo jerárquico nos permite verificar la idoneidad de la

GRÁFICO 5
DENDOGRAMA CON LA ECOLOGÍAS



FUENTE: Elaboración propia.

interpretación de los resultados obtenidos mediante el EMD. Con esta técnica podremos comprobar que nuestra clasificación detecta aquellas ecologías similares (similitud intra grupos) y distintas a las demás (disimilitud entre grupos).

En el Gráfico 5, se observan agrupaciones claras entre las ecologías con mayores disparidades, esto es, ecologías orientadas al producto final y con clara tendencia a la explotación de las nuevas tecnologías con un objetivo económico (entre las que también se incluyen los espacios de *coworking*) o aquellas otras más interesadas en el proceso y con cierta aversión a la comercialización de sus resultados.

En puntos intermedios se sitúan los conglomerados con una ecología única como los *Fablabs*, que si bien tienen una clara orientación a la economía colaborativa, en su *FablabCharter* se considera la posibilidad de que los socios realicen desarrollos que pueden llegar a tener aplicación y ser interesantes para el mercado, eso sí, saliendo del entorno del *Fablab* en el que fueron gestados. Estos conglomerados coinciden con los cuadrantes descritos mediante EMD. La única diferencia que aparece en las agrupaciones se refiere a la situación de los *Livinglabs* que aparecen como un *cluster* independiente más cercano a las ecologías de tinte comercial confirmando, por tanto, con una ligera variación los resultados obtenidos con el EMD.

CONCLUSIONES

La democratización del acceso de amplios sectores de la sociedad a las tecnologías ligadas con la impresión digital y el prototipado rápido unido al creciente interés por la cultura *open source* ha propiciado la aparición de grupos o comunidades de usuarios que han sabido aprovechar las oportunidades de estas tecnologías dentro de la economía colaborativa. Dichas comunidades se comportan como verdaderas ecologías que basan su razón de ser el concepto de colaboración entre sus miembros incluso ampliándolo a ecologías con planteamientos cercanos.

A través del escalamiento multidimensional validado mediante un análisis de conglomerados hemos podido realizar una cartografía de las ecologías colaborativas que están acercando al gran público nuevas posibilidades de diseño, creación y colaboración entre pares. Así las nueve ecologías estudiadas se han distribuido según sus afinidades y divergencias entorno a dos dimensiones (económica y objeto) permitiendo distinguir aquellas que tenían una clara orientación hacia la comunidad o el proceso de aquellas otras que estaban más cercanas a la oferta a los clientes de un servicio (espacio) o un producto. De entre todas ellas destacamos, por ejemplo, los *Livinglabs* como laboratorios en los que las empresas pueden probar y mejorar sus productos con clientes potenciales, o los *Fablabs* como espacios claramente orientados a potencias la comunidad de usuarios sin privar a sus usuarios de la posibilidad de desarrollar iniciativas que puedan llegar a tener repercusión en el mercado.

BIBLIOGRAFÍA

ALMIRALL, E. & WAREHAM, J. (2008). «Living Labs and open innovation: roles and applicability». *The Electronic Journal for for Virtual Organizations and Networks*, vol. *10*, nº 3, pp. 21-46.

ALMIRALL, E. & WAREHAM, J. (2010). «Living labs: Arbiters of mid- and ground-level innovation». En *Lecture Notes in Business Information Processing,* (vol. 55 LNBIP, pp. 233-249). http://doi.org/10.1007/978-3-642-15417-1_13

ANDERSON, C. (2012). *Makers: The New Industrial Revolu t ion*. Crown Business.

ATKINSON, P. (2006). «Do it yourself: Democracy and design». *Journal of Design History*, vol. *19*, nº 1, pp. 1-10. http://doi.org/ 10.1093/jdh/epk001

BAUWENS, M. (2005). «The political economy of peer production». *Retrieved on Nov*, nº 23, 2008.

BENKLER, Y. & NISSENBAUM, H. (2006). «Commons-based Peer Production and Virtue». *Journal of Political Philosophy*, vol. *14*, nº 4), pp. 394-419. http://doi.org/10.1111/j.1467-9760.2006.00235.x

BENKLER, Y.; SHAW, A. & HILL, B. (2014). «Peer Production: A Modality of Collective Intelligence». *Mako.Cc*, 1-27.

BETTS, B. (2010). «Bringing The Factory Home». *Engineering & Technology*, (June), 56-58. http://doi.org/10.1049/et.2010.0813

BLIKSTEIN, P. & KRANNICH, D. (2013). «The Makers' Movement and FabLabs in Education: Experiences, Technologies, and Research». *Idc '13*, 613-616. http://doi.org/10.1145/2485760.2485884

BOECK, J. & TROXLER, P. (2011). *Sustainable Fab Labs*.

BOSQUÉ, C. (2013). FabLabs: La démocratie du design. *Architecture d'Aujourd Hui*, nº *398*, pp. 70-77.

BOSQUÉ, C. (2015). «What are you printing ? Ambivalent emancipation by 3D printing.» *Rapid Prototyping Journal*, vol. 21, nº 5). http://doi.org/10.1108/RPJ-09-2014-0128

CAPDEVILA, I. (2014). «Coworking Spaces and the Localized Dynamics of Innovation». The Case of Barcelona. *SSRN Electronic Journal*. http://doi.org/10.2139/ssrn.2502813

CAPDEVILA, I. (2015). *How Can City Labs Enhance the Citizens' Motivation in Different Types of Innovation Activities?* http://doi.org/10.1007/978-3-319-15168-7

CARLTON, J.K. G. (1997). «Apple: The inside Story of Intrigue». *Egomania, and Business Blunders*.

CAUTELA, C.; PISANO, P. & PIRONTI, M. (2014). «The emergence of new networked business models from technology innovation: an analysis of 3-D printing design enterprises». *International Entrepreneurship and Management Journal*, vol. 10, nº 3, pp. 487-501. http://doi.org/10.1007/s11365-014-0301-z

CAVALCANTI, G. (2013). *Is it a Hackerspace, Makerspace, TechShop, or FabLab?*

CHESBROUGH, H. (2004). «Managing Open Innovation». *Research-Technology Management*, nº 23-26.

CHESBROUGH, H. (2003). *Open Innovation: The New Imperative for Creating and Profiting from Technology*. Harvard Business Press.

COHEN, A.M. (2011). Four scenarios for co-working. *Futurist*, vol. *45*, nº 4, pp. 8-10.

DAHLANDER, L & GANN, D.M. (2010).«How open is innovation?». Researh Policy, vol. 39, nº 6, pp. 699-709. http://doi.org/10.1016/j.respol. 2010.01.013)

DIEZ, T. (2012). «Personal Fabrication: Fab Labs as Platforms for Citizen-Based Innovation, from Microcontrollers to Cities». *Nexus Network Journal*, vol. 14, nº 3, pp. 457-468. http://doi.org/10.1007/s00004-012-0131-7

DOUGHERTY, D. (2012). «The maker movement». *Innovations: Technology, Governance, Globalization*, vol. *7*, nº 3, pp. 11-14.

DOUGHERTY, D. (2013). «The maker mindset». En *Design, make, play: Growing the next generation of STEM innovators* (pp. 7-12). http://doi.org/10.4324/9780203108352

ENKEL, E.; GASSMANN, O. & CHESBROUGH, H. (2009). «Open R&D and open innovation: exploring the phenomenon». *R&D Management*, vol. *39*, nº 4, pp. 311-316. http://doi.org/10.1111/j.1467-9310.2009.00570.x

ERIKSSON, M.; NIITAMO, V.; OYJ, N. & KULKKI, S. (2005). «State-of-the-art in utilizing Living Labs approach to user- centric ICT innovation - a European approach ». *Technology*, vol. 1, nº 13, pp. 1-13.

EYCHENNE, F. (2012). *Fab Labs overview*. The Fing (Fondation internet nouvelle Generation).

FOX, S. (2014). «Third Wave Do-It-Yourself (DIY): Potential for prosumption, innovation, and entrepreneurship by local populations in regions without industrial manufacturing infrastructure». *Technology in Society*, nº 39, pp. 18-30. http://doi.org/10.1016/j.techsoc.2014.07.001

FUZI, A. (2015). «Co-working spaces for promoting entrepreneurship in sparse regions: the case of South Wales». *Regional Studies, Regional Science*, vol. *2*, nº 1, pp. 462-469. http://doi.org/10.1080/21681376.2015.1072053

GANDINI, A. (2015). The rise of coworking spaces: A literature review. *Ephemera*, vol. 15, nº 1, pp. 193-205.

GAWER, A. & CUSUMANO, M.A. (2014). «Industry Platforms and Ecosystem Innovation». *Journal of Product Innovation Management*, vol. 31, nº 3, pp. 417-433. http://doi.org/10.1111/jpim.12105

GERSHENFELD, N. (2012). «How to Make Almost Anything: The Digital Fabrication Revolution». *Foreign Affairs*, vol. *91*, nº 6, pp. 43-57.

GONTAR, Z. (2015).« Establishing a New Technology Transfer System Using FabLab Prototyping and Sustainable B usiness Model Innovations». *Local Productions Systems and Regional Economic Development*, vol. *58*, nº 6, pp. 204-216.

HATCH, M. (2013). *The Maker Movement Manifesto: Rules for Innovation in the New World of Crafters, Hackers, and Tinkerers.* Mcgraw-Hill.

HERRERA, P.C. (2012). «Perspectivas en los Laboratorios de Fabricación Digital en Latinoamérica». *Sigradi*.

HIELSCHER, S.; SMITH, A. & FRESSOLI, M. (2015). *WP4 Case Study Report: FabLabs, Report for the TRANSIT FP7 Project*. Brighton.

KAREBORN, B.B. & STAHLBROST, A. (2009). «Living Lab: an open and citizen-centric approach for innovation». *International Journal of Innovation and Regional Development*, vol.1, nº 4, p. 356. http://doi.org/10.1504/IJIRD.2009.022727

KOSTAKIS, V.; NIAROS, V. & GIOTITSAS, C. (2014). «Production and governance in hackerspaces: A manifestation of Commons-based peer production in the physical realm?». *International Journal of Cultural Studies*, vol. 18, nº 5, pp. 555-573. http://doi.org/10.1177/1367877913519310

KOSTAKIS, V. & PAPACHRISTOU, M. (2014). «Commons-based peer production and digital fabrication: The case of a RepRap-based, Lego-built 3D printing-milling machine». *Telematics and Informatics*, vol. 31, nº 3, pp. 434-443. http://doi.org/10.1016/j.tele.2013.09.006

KRANNICH, D.; ROBBEN, B. & WILSKE, S. (2012). «Digital fabrication for educational contexts». *Proceedings of the 11th International Conference on Interaction Design and Children - IDC '12*, 375. http://doi.org/10.1145/2307096.2307174

KRUSKAL, J.B. (1964). «Multidimensional scaling by optimizing goodness of fit to a nonmetric hypothesis«. *Psychometrika*, vol. 29, nº 1, pp.1-27. http://doi.org/10.1007/BF02289565

LEFORESTIER, A. (2009). «The Co-Working space concept». *CINE Term project*, (February), nº 1-19. http://doi.org/10.1039/c1nj90060a

LEMINEN, S. (2013). «Coordination and Participation in Living Lab Networks. *Technology Innovation Management Review*, vol. 3, nº 11, pp. 5-14.

LENA-ACEBO, F.J. & GARCIA-RUIZ, M.E. (2015). «Caracterización de los Fablabs como agentes de innovación». En A. Cobo & A. Vanti (Eds.), *Gobernanza empresarial de las tecnologías de la información.* Santander: Editorial UC.

LO, A. (2014). «Fab Lab en entreprise: proposition d' ancrage théorique». En *XXIIIème conférence annuelle de l'Association Internationale de Management Stratégique.* Rennes.

MARTÍNEZ ARIAS, R. (1999). *El annálisis multivariante en la investigacion científica*. Madrid / Salamanca: La Muralla / Hespérides.

MOILANEN, J. (2012). «Emerging hackerspaces - Peer-production generation». *IFIP Advances in Information and Communication Technology*, *378 AICT*, 94-111. http://doi.org/10.1007/978-3- 642-33442-9_7

MOTA, C. (2011). «The rise of personal fabrication». En *Proceedings of the 8th ACM conference on Creativity and cognition - C&C '11* (p. 279). http://doi.org/10.1145/2069618.2069665

PARRINO, L. (2013). «Coworking: assessing the role of proximity in knowledge exchange». *Knowledge Management Research & Practice*, vol. 13, nº 3, pp. 261-271. http://doi.org/10.1057/kmrp.2013.47

PASSEBON, P. (2014). «Un fablab stimule la créativité de Renault». Recuperado 2 de febrero de 2016, a partir de http://www.industrie-techno.com/un-fablab-stimule-la-creativite-derenault.30151

RIFKIN, J. (2012). «The Third Industrial Revolution: How the internet, green electricity, and 3-D printing are ushering in a sustainable era of distributed capitalism». *World Financial Review*, vol. 0-8.

SCHMIDT, A. (2012). «At the boundaries of peer production: The organization of Internet security production in the cases of Estonia 2007 and Conficker». *Telecommunications Policy*, vol. 36, nº 6, pp. 451-461. http://doi.org/10.1016/j.telpol.

SCHMIDT, A.; DÖRING, T. & SYLVESTER, A. (2011). «Changing How We Make and Deliver Smart Devices: When Can I Print Out My New Phone?». *IEEE Pervasive Computing*, vol. 10, nº 4), pp. 6-9. http://doi.org/10.1109/ MPRV.2011.68

SCHÖN, S.; EBNER, M.; & KUMAR, S. (2014). «The Maker Movement. Implications of new digital gadgets, fabrication tools and spaces for creative learning and teaching.» *Elearning Papers*, nº 39, pp. 1-12.

SERAVALLI, A. (2011). «Democratizing production: challenges in co-designing enabling platforms for social innovation». *Academy of Arts and Design*, Tsinghua University, China.

SMITH, A. & HIELSCHER, S. (2013). *FabLabs and Hacker-spaces: reconfiguring , relocating and recalibrating production and consumption?*, pp. 1-20.

SONG, G.; ZHANG, N. & MENG, Q. (2009). «Innovation 2.0 as a Paradigm Shift: Comparative Analysis of Three Innovation Modes». En *2009 International Conference on Management and Service Science* (pp. 1-5). http://doi.org/10.1109/ICMSS.2009.5303100

SPENCE, I. & OGILVIE, J.G. (1973). «A table of expected stress values for random rankings in nonmetric multidimensional scaling». *Multivariate Behavioral Research*, vol. 8, nº 4, pp. 511-517. http://doi.org/10.1207/s15327906mbr0804_8

SPINUZZI, C. (2012). «Working Alone, Together: Coworking as Emergent Collaborative Activity». *Published in Journal of Business and Technical Communication*, vol. 26, nº 4,pp. 399-441. http://doi.org/10.1177/1050651912444070

STAGER, G.S. (2013). *Papert's Prison FabLab: Implications for the maker movement and education design* (pp. 487-490). http://doi.org/10.1145/2485760.2485811

TANENBAUM, J.G.; WILLIAMS, A.M., DESJARDINS, A. & TANENBAUM, K. (2013). «Democratizing technology: pleasure, utility and expressiveness in DIY and maker practice». En *Proceedings of the SIGCHI Conference on Human Factors in Computing Systems* (pp. 2603-2612). http://doi.org/10.1145/2470654.2481360

TROXLER, P. (2010). «Commons-based Peer-Production of Physical Goods Is there Room for a Hybrid Innovation Ecology?». *Third Free Culture Research conference (*Berlin, 8–9 October*)*, pp.1-23. http://doi.org/10.2139/ssrn.1692617

VAN HOLM, E.J. (2012). «What are Makerspaces, Hackerspaces, and FabLabs?». Recuperado 13 de julio de 2016, a partir de http://dx.doi.org/10.2139/ssrn.2548211

VAN HOLM, E.J. (2015). «Makerspaces and Contributions to Entrepreneurship». *Procedia - Social and Behavioral Sciences*, nº *195*, pp. 24-31. http://doi.org/10.1016/j.sbspro.2015.06.167

VON HIPPEL, E. (2009). «Democratizing Innovation: The Evolving Phenomenon of User Innovation». *International Journal of Innovation Science*, vol. 1, nº 1, pp. 29-40. http://doi.org/10.1260/175722209787951224

WALTER-HERRMANN, J. & BÜCHING, C. (2013). *FabLab: Of Machines, Makers and Inventors. FabLab: Of Machines, Makers and Inventors.*

WATERS-LYNCH, J.M.; POTTS, J.: BUTCHER, T.; DODSON, J. & HURLEY, J. (2016). «Coworking: A Transdisciplinary Overview». *SSRN Electronic Journal*. http://doi.org/10.2139/ssrn.2712217.