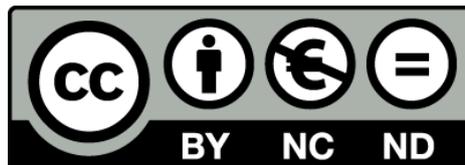


## Hacia una ética y una estética de la innovación

Pablo Fidel Contreras Trillo



Aquesta tesi doctoral està subjecta a la llicència **Reconeixement- NoComercial – SenseObraDerivada 3.0. Espanya de Creative Commons.**

Esta tesis doctoral está sujeta a la licencia **Reconocimiento - NoComercial – SinObraDerivada 3.0. España de Creative Commons.**

This doctoral thesis is licensed under the **Creative Commons Attribution-NonCommercial-NoDerivs 3.0. Spain License.**

UNIVERSIDAD DE BARCELONA  
FACULTAD DE DERECHO Y CIENCIAS POLITICAS  
PROGRAMA DE DOCTORADO EN DERECHO Y CIENCIAS POLITICAS

# HACIA UNA ÉTICA Y UNA ESTÉTICA DE LA INNOVACIÓN

Tesis Doctoral

---

Pablo Fidel Contreras Trillo  
Directora: Dra. María Jesús Buxó i Rey

Revisión 7.1. / Febrero 2014



*Dedicat a Dolors, Maria i Núria.*



## Agradecimientos

Esta investigación se ha desarrollado a lo largo de un extenso periodo de tiempo, de más de 10 años. Es obvio que durante un tiempo tan largo pueden ocurrir muchísimas cosas. Y no me refiero únicamente a las dificultades y vicisitudes propias de un proyecto de investigación de este estilo, como los trabajos etnográficos multi-situados, las reflexiones sobre el marco teórico, las dudas metodológicas o los debates intelectuales sobre los aspectos fundamentales de la tesis. Hablo, más bien, de la *vida* en general, de *todo aquello que te va ocurriendo mientras estás ocupado haciendo otros planes*, como alguien dijo hace bastante tiempo.

Quizás por ello, este proyecto se ha convertido en algo así como una parte inseparable de mi trayectoria vital, en mucho más que un ejercicio académico, que ha pasado a formar parte de *aquello que te ocurre* mientras vives, y como tal se ha entretelado con muchos otros acontecimientos y vivencias. Ha sido una larga travesía, dura y compleja a veces, pero cargada de momentos satisfactorios y gratificantes, sobre todo gracias a las personas con las que he tenido el privilegio de compartir el camino.

Durante todo este tiempo he contado con la guía y la ayuda de la Dra. María Jesús Buxó, a la que quiero dedicar una especial nota de agradecimiento. Sin su rigurosidad intelectual, su erudición en el ámbito de la antropología y las ciencias sociales, su capacidad de enfocar de manera creativa los problemas a los que nos íbamos enfrentando, y, sobre todo, su continuo estímulo positivo e inspirador, esta tesis doctoral no habría podido llegar a buen término.

Me gustaría también agradecer a los Doctores Xavier Busquets y Ramón Sangüesa las estimulantes e inteligentes conversaciones que hemos podido mantener durante estos años, que me han ayudado a incorporar perspectivas interdisciplinarias sobre la creatividad y la innovación en las organizaciones.

Por último, me gustaría agradecer a la Dra. María Casado el haber acogido este proyecto en la línea de investigación de Bioética y Derecho, lo cual me ha permitido profundizar en los aspectos éticos de la actividad innovadora.



# Índice

<b>1</b>	<b>Introducción.....</b>	<b>9</b>
1.1	Interrogantes de partida y motivaciones.....	11
1.2	Preguntas e hipótesis de la investigación .....	13
1.3	Estructura de la tesis.....	15
1.4	Metodología y técnicas de investigación: el enfoque investigación-acción.....	18
1.5	Marco teórico.....	34
<b>2</b>	<b>Gestión del conocimiento en una multinacional .....</b>	<b>51</b>
2.1	Implantando una estrategia de gestión del conocimiento .....	53
2.2	Algunas reflexiones adicionales .....	77
<b>3</b>	<b>Creación e intercambio de conocimiento en una comunidad hacker .....</b>	<b>81</b>
3.1	Identidad y ética hacker.....	83
3.2	Territorio de estudio: el mercado de la TV Digital.....	94
3.3	El modelo hacker de creación y distribución de conocimiento .....	116
<b>4</b>	<b>Implantación de una metodología ágil de desarrollo en una <i>startup</i>.....</b>	<b>145</b>
4.1	Territorio de estudio: el mercado de Smartphones y aplicaciones móviles.....	147
4.2	Scrum: una metodología ágil de desarrollo de software.....	149
4.3	La implantación de Scrum en una startup: pero, ¿quién manda aquí? .....	159
4.4	La motivación intrínseca y las experiencias de flujo.....	169
<b>5</b>	<b>Conclusiones y perspectivas de futuro.....</b>	<b>173</b>
5.1	La organización innovadora como un <i>sistema adaptativo complejo</i> : el modelo <i>KOMEA</i> . .....	175
5.2	<i>Knowledge, Organization, Motivation</i> . .....	177
5.3	<i>Ethics y Aesthetics</i> : el <i>alma</i> de la innovación.....	197
5.4	Dinámica de sistemas y bucles causales .....	210
5.5	Revisión de las preguntas e hipótesis de la investigación .....	216
5.6	Perspectivas de futuro: apuntes sobre dinámica de sistemas y enfoques computacionales ..	220
5.7	Otras perspectivas de futuro .....	230
	<b>Bibliografía .....</b>	<b>233</b>



# 1 Introducción



## 1.1 Interrogantes de partida y motivaciones

Esta tesis doctoral es el resultado de un proyecto de investigación que se ha extendido a lo largo de más de 10 años. Es obvio que durante un periodo de tiempo tan extenso pueden producirse cambios significativos en muchos planos de la investigación, como la metodología, el marco teórico, la interpretación de los datos o la presentación de las conclusiones, por mencionar sólo algunos de ellos. Un proyecto de investigación es parecido a un ser vivo y, como tal, debe ser capaz de adaptarse a los cambios que se van produciendo en su entorno. No obstante, y a pesar de todas esas vicisitudes, creo que los dos interrogantes esenciales que motivaron esta tesis siguen siendo fundamentalmente los mismos que me planteé hace ya más de 10 años.

El primero de ellos fue: *¿qué hace que una organización humana sea capaz de innovar?* Creo que la pregunta no sólo sigue siendo válida y pertinente en estos momentos, ya bien entrados en la segunda década del siglo XXI, sino que incluso ha cobrado una importancia y relevancia aún mayores en los últimos años. Comprender la innovación es hoy en día una de las primeras prioridades de las agendas científicas, económicas y sociales a nivel mundial, como demuestran los miles y miles de libros y artículos publicados al respecto o la multitud de iniciativas gubernamentales de fomento de la innovación puestas en marcha en la mayoría de los países del planeta. Sin duda, comprender la innovación sigue siendo una pregunta adecuada y relevante para un proyecto de investigación.

El segundo de los interrogantes fue el que realmente actuó como catalizador para decidirme a iniciar un proyecto de investigación como éste. Esta segunda pregunta surgió a partir de la contradicción que observé entre los esfuerzos por planificar y gestionar la innovación y los resultados obtenidos con estos planes y era: *¿por qué motivos fallan los planes para gestionar la innovación?*

Hace unos 10 años, esta contradicción estaba relacionada con la evidencia empírica de que grandes compañías multinacionales del sector TIC (Tecnologías de la Información y la Comunicación), con presupuestos de investigación y desarrollo multi-millonarios, eran menos

innovadoras que grupos de *hackers* trabajando en proyectos *Open Software*. Por aquel entonces, innovaciones como el sistema operativo *Linux*, distribuido de manera gratuita mediante la licencia *GPL*, fueron capaces de transformar de manera radical el mercado mundial de los sistemas operativos y del hardware, pese a los esfuerzos de un gran número de grandes empresas por impedirlo.

El deseo de comprender esta contradicción fue el que me llevó a realizar el primero de los trabajos etnográficos incluidos en esta investigación, la *implantación de una estrategia de gestión del conocimiento en una multinacional del sector de las telecomunicaciones*, y el mismo que durante los años sucesivos me llevaría a desarrollar los otros dos trabajos de campo que completan el bloque etnográfico de esta investigación: el estudio de las *formas de creación y distribución de conocimiento de una comunidad hacker* y la *implantación de una metodología ágil de desarrollo en una startup* de desarrollo de aplicaciones móviles.

Creo que esta segunda pregunta también sigue siendo plenamente adecuada y relevante hoy en día: la innovación sigue siendo considerada como un ámbito de difícil gestión. Sigue existiendo, además, una clara desproporción entre las inversiones en I&D y la capacidad real de las organizaciones para innovar. La inversión mundial en I&D, que estaba ya por encima de los 850.000 millones de dólares anuales hace unos años (The Economist, 2009), sigue creciendo a nivel global. Sin embargo, la capacidad de gestionar de manera adecuada la innovación sigue siendo una asignatura pendiente, tanto a nivel científico como a nivel de las empresas y de los organismos públicos.

De manera que ambas preguntas, *¿qué hace que una organización humana sea capaz de innovar?* y *¿por qué motivos fallan los planes para gestionar la innovación?*, que fueron los motivadores esenciales de este proyecto de investigación, y han sido el estímulo para seguir trabajando durante estos años, siguen siendo plenamente vigentes en la actualidad y configuran el objeto esencial de esta tesis.

## 1.2 Preguntas e hipótesis de la investigación

Los dos interrogantes que actuaron como los motivadores de esta tesis han sido la base a partir de la cual se han construido las preguntas formales de la investigación y la hipótesis que se plantea.

El primero de ellos, *¿qué hace que una organización humana sea capaz de innovar?*, fue sistematizado siguiendo el armazón teórico y metodológico de la tesis que será descrito más adelante, dando lugar a una pregunta que hace referencia a las propiedades que caracterizan a las organizaciones innovadoras:

***¿Cuáles son las propiedades que definen la capacidad de innovar de una organización?***

Al plantear la pregunta en estos términos, se está concibiendo implícitamente a la organización innovadora como a un *sistema adaptativo complejo*, que es uno de los enfoques fundamentales de esta tesis.

La segunda de las preguntas de investigación se deriva del segundo de los interrogantes de partida, *¿por qué motivos fallan los planes para gestionar la innovación?* De nuevo, el proceso de aplicar el armazón teórico y metodológico a este interrogante dio lugar a la segunda de las preguntas:

***¿Qué modelo de liderazgo permite a una organización innovar?***

Si se concibe a la organización innovadora como un sistema adaptativo complejo, la reflexión sobre el modelo de liderazgo y gestión lleva implícita el cuestionamiento de la posibilidad misma de gestionar dicho sistema y sus elementos constitutivos. Es decir, si entre las características esenciales de la organización innovadora como sistema complejo se encuentran las de *auto-organización* y *emergencia*, la reflexión nos conduce al análisis crítico de los mecanismos de gestión y control que pueden aplicarse en organizaciones de este estilo.

Cómo se indica en el título, los aspectos éticos y estéticos de la innovación ocupan un lugar destacado en esta tesis. La contradicción a la que hacía referencia más arriba me llevó a interrogarme por el papel que estas dos dimensiones, habitualmente excluidas de los modelos convencionales de gestión, podían jugar en el proceso de innovar, y plantearme la tarea de desvelar los aspectos éticos y estéticos de la innovación. De manera que la tercera pregunta de esta investigación es:

### ***¿Qué papel juegan los aspectos éticos y estéticos en la innovación?***

Las preguntas formales están directamente relacionadas con la hipótesis central de este proyecto de investigación, que tiene que ver con la sensación, constatada empíricamente, de que los esfuerzos por gestionar la innovación de manera centralizada generan unos resultados no esperados y casi siempre negativos, contrarios a los objetivos que se perseguían inicialmente.

Por lo tanto, mi hipótesis de partida puede ser resumida en que, puesto que una organización innovadora no puede funcionar con modelos jerárquicos basados en la planificación centralizada y en los modelos de mando y control, se requiere una forma de liderazgo distinto, de tipo emergente, propio de sistemas complejos auto-organizados. En definitiva, la hipótesis que este proyecto intenta demostrar puede formularse de la manera siguiente:

### ***Las organizaciones innovadoras son sistemas adaptativos complejos, con propiedades de auto-organización y emergencia.***

El objetivo de esta investigación es responder a estas preguntas y verificar la validez de esta hipótesis. Volveremos sobre todas ellas en el capítulo final.

### 1.3 Estructura de la tesis

La tesis está estructurada en tres áreas temáticas o secciones que se desarrollan a lo largo de cinco capítulos, tal y como se detalla en la figura 1. Los aspectos que componen cada una de las áreas temáticas son representados como bloques dentro de la respectiva sección, utilizando un código de colores: marrón para “Metodología y marco teórico”, azul para “Etnografía” y rosado para “Conclusiones”. La correspondencia entre cada uno de los bloques y los cinco capítulos se representa mediante un número en su esquina superior izquierda.

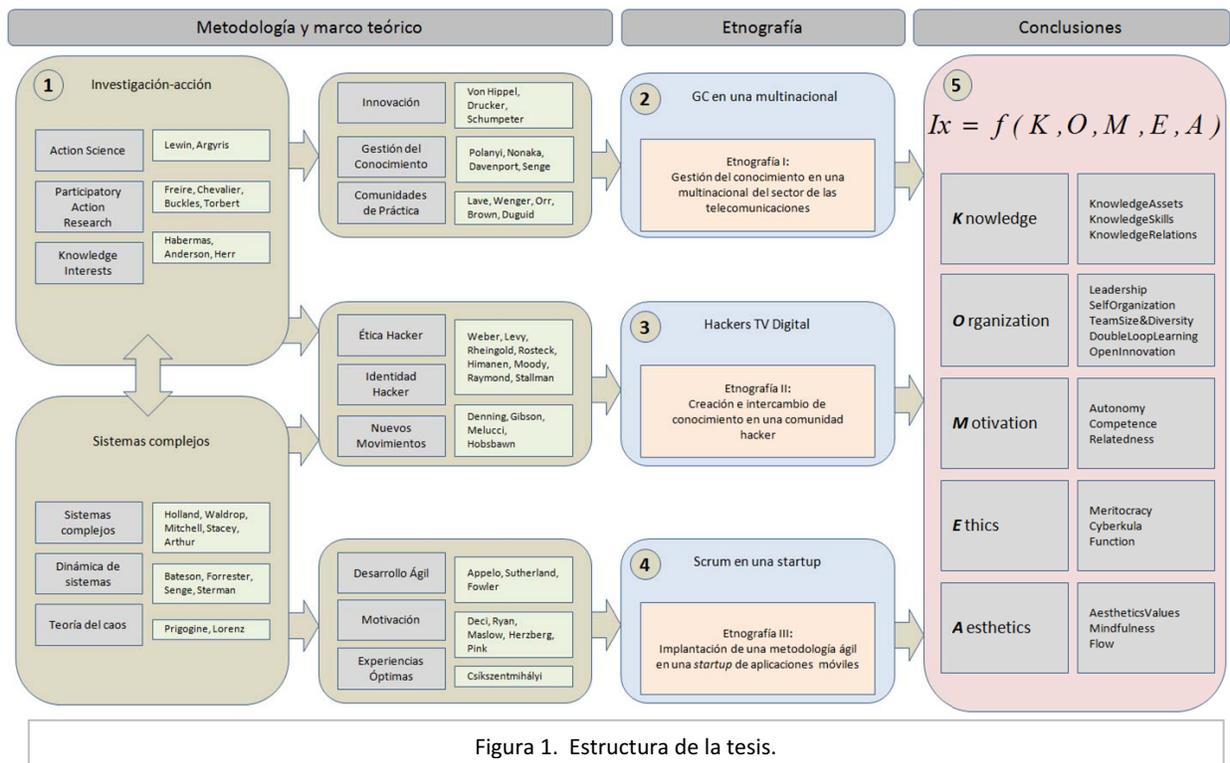


Figura 1. Estructura de la tesis.

La primera de las áreas temáticas, “Metodología y marco teórico”, se desarrolla, sobre todo, en el capítulo primero. En este capítulo se describe el enfoque metodológico utilizado en la tesis, basado en el modelo de la investigación-acción. También en este capítulo se hace un recorrido por las ideas de complejidad y sistemas adaptativos complejos. Ambos aspectos

teóricos, investigación-acción y sistemas adaptativos complejos, constituyen el armazón teórico fundamental sobre el que se asienta esta investigación.

Existen, adicionalmente, un número significativo de elaboraciones teóricas y conceptos que juegan también un papel destacado en la tesis. Por una parte, las teorías sobre innovación, gestión del conocimiento y comunidades de práctica, que me han ayudado a integrar la actividad innovadora en el contexto de las teorías de la organización, son descritas también en el capítulo primero.

Por otra parte, el análisis histórico del concepto de hacker y sus aspectos éticos e identitarios, que han sido fundamentales para comprender el funcionamiento de las comunidades hacker, son descritos como parte del capítulo tercero, ya en el área etnográfica.

Por último, la descripción de los modelos ágiles de desarrollo, la discusión de las ideas de motivación intrínseca, así como la descripción de los conceptos de flujo y experiencias óptimas, que han sido esenciales para entender la dinámica innovadora de una *startup*, se han incluido en el capítulo etnográfico correspondiente, el capítulo cuarto.

Los aspectos teóricos ligados a las etnografías de la comunidad hacker y la *startup* se han llevado a los capítulos etnográficos correspondientes con el objeto de simplificar el capítulo primero, que de otra manera habría sido excesivamente extenso y complejo.

La sección etnográfica de la tesis está compuesta por los capítulos segundo, tercero y cuarto, y se dedican, respectivamente, a describir los hallazgos de los trabajos de campo multi-situados en los que se basa la investigación: “Gestión de conocimiento en una gran empresa multinacional”, “Creación e intercambio de conocimiento en una comunidad hacker” e “Implantación de una metodología ágil en una *startup*”.

La última de las secciones se dedica a describir las conclusiones de la investigación y está compuesta por el capítulo quinto. Este capítulo se dedica en su mayoría a detallar el modelo explicativo propuesto en esta tesis: el modelo *KOMEA*, describiendo sus variables de primer y segundo orden, y la manera en la que estas variables se interrelacionan entre sí, creando un sistema adaptativo complejo innovador. Por último, se repasan las preguntas de la

investigación y la hipótesis de partida y se detallan las respuestas que la investigación propone, para acabar con una reflexión general sobre las perspectivas de futuro que esta investigación deja entrever.

## 1.4 Metodología y técnicas de investigación: el enfoque investigación-acción

Esta tesis doctoral sigue los principios metodológicos de la investigación-acción. Variaciones de esta metodología de investigación han sido formuladas desde diversas escuelas de pensamiento, presupuestos teóricos y campos de aplicación, incluyendo: *Action Science* (Argyris, 1985), *Participatory Action Research* (Chevalier and Buckles, 2008), *Cooperative Inquiry* (Torbert, 2004) o *Engaged Scholarship* (Van de Ven, 2007). En líneas generales, este enfoque metodológico implica la participación activa del investigador en el proceso de resolución de un problema, formando parte de la comunidad (grupo, organización) en la que se basa el estudio.

En lo sucesivo, utilizaré investigación-acción para referirme a este conjunto de aproximaciones, por tratarse en mi opinión de la definición más genérica y actualmente más utilizada. Adicionalmente, el término investigación-acción deja la cuestión de la *posicionalidad* (*positionality*) del investigador más abierta, un aspecto sobre el que volveré más adelante.

Un rasgo común de las metodologías investigación-acción es que la investigación es llevada a cabo *por insiders*<sup>1</sup> o *con insiders* de una organización o comunidad, con el objetivo de producir planes de acción dirigidos a resolver alguna situación problemática (Herr y Anderson, 2005). Existen diversas definiciones de investigación-acción que también ponen énfasis en esta característica de resolución práctica de problemas. McKernan (1988), lo define como una metodología que permite a los investigadores comprender mejor y resolver problemas sociales. Para McCutcheon y Jung (1990) este proceso de resolución de problemas se lleva a cabo a través de un modelo eminentemente colaborativo. La participación directa del investigador en esos planes de acción y su colaboración estrecha con *insiders* crea una tensión muy importante con las tradiciones positivistas que conciben al investigador como un agente externo al objeto de estudio (McKernan, 1988).

---

<sup>1</sup> En lo sucesivo, utilizaré el término *insider* para referirme a individuos que forman parte de la organización o comunidad que está siendo estudiada. Utilizaré también el término contrapuesto, *outsider*, para referirme a la persona que no forma parte de esa organización o comunidad.

Si damos una ojeada histórica, los primeros antecedentes de las metodologías investigación-acción las podemos encontrar en los trabajos sobre dinámicas de grupo realizados por Kurt Lewin en los años 40. De hecho, Lewin fue el primero en utilizar el término en su obra *Action Research and minority problems* (Lewin, 1946). Lewin propuso que el conocimiento en ciencias humanas y sociales debía ser generado a través de la resolución de problemas en situaciones reales. Los trabajos de Lewin tuvieron una gran influencia en el desarrollo de los enfoques de “dirección de recursos humanos” que se desarrollaron en Estados Unidos durante los años 50 y 60, y que dieron lugar a los conceptos de motivación y de capital humano de las organizaciones, que aún siguen siendo utilizados hoy en día en la mayoría de las escuelas de negocios del mundo.

En Europa, el enfoque investigación-acción adoptó un sesgo mucho más participativo y menos ligado a la dirección, muy probablemente debido a la influencia ejercida por los movimientos sindicales en las empresas. El estudio más significativo de investigación-acción realizado en Europa es, sin duda, el realizado por el antropólogo Davydd Greenwood sobre la Cooperativa Mondragón. Greenwood trabajó de manera conjunta con el director de personal de Mondragón, José Luís González, desarrollando un proyecto de 3 años de investigación-acción que incluyó la participación de un gran número de trabajadores de la cooperativa (Greenwood y González, 1992; Greenwood y Levin, 1998).

Uno de los ejemplos más recientes del desarrollo del enfoque investigación-acción en Europa está representado por el programa escandinavo *Action Research Development Program*, creado en los años 90, y que ha dado lugar a diversos estudios de investigación-acción basados en las teorías del lenguaje y el discurso. Estos estudios enlazan con los trabajos de Habermas, Vygotsky y Wittgenstein, y ponen de manifiesto las conexiones que pueden establecerse entre el estudio de las organizaciones y el estudio del lenguaje y la comunicación.

Uno de los trabajos más representativos de esta línea de pensamiento es el realizado por Palshaugen en su obra *The End of Organizational Theory*, que describe como la reorganización del discurso entre la dirección y los empleados fue la base para implantar cambios organizativos en el centro de trabajo (Palshaugen, 1998). El interés de la obra de Palshaugen reside en el uso

de una aproximación metodológica de tipo investigación-acción para analizar el discurso, o, como él afirma, la *red de discursos* que es utilizada en la organización y que determina la percepción y la acción de los agentes, actuando como el sistema lingüístico institucionalizado que determina las formas de comunicación organizativamente aceptables.

Pero, sin duda, el enfoque metodológico que ha tenido más influencia en esta tesis es el *Action Science* de Chris Argyris (Argyris, Putnam y McLain, 1985). Para Argyris, el objetivo del *Action Science* es también la generación de conocimiento útil para resolver problemas prácticos del mundo real. El concepto de *Double-Loop-Learning*, que Argyris desarrolló junto a Schön para describir los procesos de aprendizaje organizativo, está directamente relacionado con esta manera de entender la investigación (Argyris y Schön, 1978). A diferencia del *Single-Loop-Learning*, que consiste en el intento repetido de resolver el mismo problema sin cambiar la manera de abordarlo, el *Double-Loop-Learning* se basa en la capacidad (de la persona, de la organización, de la comunidad) de modificar la definición del problema, las variables de partida, e incluso los objetivos que inicialmente se perseguían, cuestionando si es necesario el statu-quo que dio lugar a la definición del problema. Para Argyris, la implantación de planes de acción puede crear tensiones y conflictos en las relaciones de poder, que deben ser tenidos en cuenta durante la investigación:

*In social life, the status quo exists because the norms and rules learned through socialization have been internalized and are continually reinforced. Human beings learn which skills work within the status quo and which do not work. The more the skills work, the more they influence individuals' sense of competence. Individuals draw on such skills and justify their use by identifying the values embedded in them and adhering to these values. The interdependence among norms, rules, skills, and values creates a pattern called the status quo that becomes so omnipresent as to be taken for granted and to go unchallenged. Precisely because these patterns are taken for granted, precisely because these skills are automatic, precisely because values are internalized, the status quo and individuals' personal responsibility for maintaining it cannot be studied without confronting it. (Argyris, Putnam y McLain, 1985, p. xi)*

Según Argyris, la única manera de entender un sistema social es a través de su transformación mediante la acción deliberada y el diagnóstico de los efectos prácticos de esa intervención utilizando un enfoque del tipo *Double-Loop-Learning*.

Volveré sobre Argyris en seguida, para analizar estos conceptos en mayor detalle, pero antes es necesario acabar de dibujar la panorámica general de la investigación-acción y, sobre todo, la manera en la que los distintos enfoques metodológicos se han aproximado a la participación directa del investigador en la comunidad objeto del estudio.

En este sentido, otro de los enfoques más relevantes es el *Participatory Action Research* (PAR), cuyo representante más importante es Paulo Freire. Freire se exilió en Chile tras el golpe de estado que tuvo lugar en Brasil en el año 1964 y allí realizó todo un conjunto de proyectos “temáticos” de investigación en el ámbito de la pedagogía de comunidades analfabetas. Estos proyectos de investigación eran enfocados por Freire como planes de acción social dirigidos a los miembros de esas comunidades (Freire, 1970). Desde entonces, el enfoque *Participatory Action Research* ha seguido desarrollándose como una metodología dirigida a la creación de planes de desarrollo para un gran número de comunidades. Los trabajos de Freire tuvieron gran influencia en el desarrollo de diversos grupos de investigación a nivel mundial. En el año 1976 fue creado en Toronto el *Participatory Research Group* y en el año 1977 tuvo lugar el primer *World Symposium of Action Research*, que seguiría desarrollándose durante décadas y atrayendo la atención de un gran número de investigadores (Herr y Anderson, 2005). Para Schutter y Yopo, el enfoque PAR tiene las siguientes características (Schutter y Yopo, 1981, p. 68):

- *The point of departure for participatory research is a vision of social events as contextualized by macro-level social forces*
- *Social processes and structures are understood within a historical context*
- *Theory and practice are integrated*
- *The subject-object relationship is transformed into a subject-subject relationship through dialogue*
- *Research and action (including education itself) become a single process*
- *The community and researcher together produce critical knowledge aimed at social transformation*
- *The results of research are immediately applied to a concrete situation.*

La dimensión crítica del conocimiento generado, claramente dirigido a la transformación social y a la mejora de las condiciones de vida de la comunidad investigada, hace que el modelo

PAR inspirado por Freire suponga un reto colosal a los modelos de investigación académica más tradicionales. Al romper de manera deliberada el dualismo sujeto-objeto y colocar al investigador en una posición de crítica abierta al poder establecido, el modelo PAR se sitúa abiertamente en el territorio del conflicto generado por las relaciones de poder. Por este motivo, para los seguidores del modelo, una investigación PAR siempre será vista de manera negativa por el statu-quo, mientras que, en contraste, los investigadores investigación-acción académicamente más tradicionales serán contratados por las élites dominantes para idear planes de acción que mantengan las relaciones de poder inalteradas (Herr y Anderson, 2005).

Sin entrar de lleno en el debate, es importante remarcar aquí que las ideas de Freire han tenido una gran influencia en el enfoque metodológico utilizado en esta tesis, sobre todo desde el punto de vista de incluir la dimensión de las relaciones de poder en la investigación. Creo que la creación de ese *conocimiento crítico dirigido a la transformación social*, entendido como un proceso de creación conjunta, que integra al investigador y a los miembros de la comunidad, ha de ser una de las características fundamentales de una aproximación investigación-acción.

Adicionalmente, como explicaré más adelante, mi interpretación del enfoque PAR es que el cuestionamiento del statu-quo es esencial para desarrollar modelos de aprendizaje organizativo del tipo *double-loop-learning*, que son esenciales para poder innovar.

En contraste con el modelo PAR, y siguiendo un modelo mucho más alineado con la academia y las teorías de la organización, Andrew H. Van de Ven, ha propuesto el término *Engaged Scholarship* para referirse al continuo de metodologías investigación-acción. Según Van de Ven:

*Engaged scholarship is a participative form of research for obtaining the different perspectives of key stakeholders (researchers, users, clients, sponsors, and practitioners) in producing knowledge about complex problems. (Van de Ven, 2007, p.265).*

Intentando crear un armazón general con el que poder describir las distintas aproximaciones teóricas, Van de Ven propone un “modelo diamante” describiendo las cuatro actividades clave de una investigación colaborativa orientada a la acción.

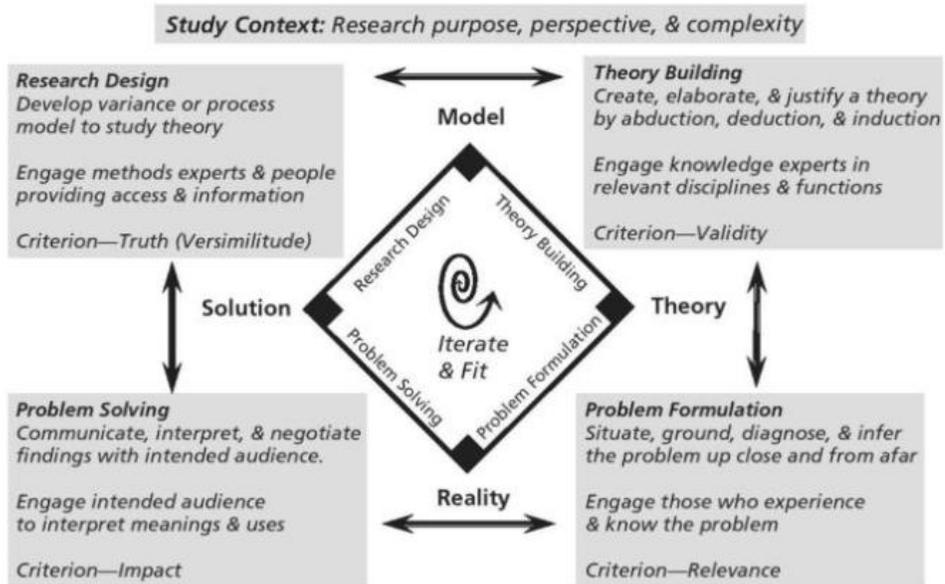


Figura 2. “Diamante” con las actividades de *Engaged Scholarship* de Van de Ven (2007).

El modelo de Van de Ven sigue una filosofía circular y bi-direccional y puede ser iniciado a partir de cualquiera de los 4 vértices (figura 2). Por ejemplo, Van de Ven deja abierta la posibilidad de que un investigador pueda iniciar el proceso con una teoría y buscar a continuación una situación problemática que pueda ser apropiada para aplicar o evaluar la teoría, mientras que otro investigador podrían optar por analizar un problema y desarrollar a continuación la teoría explicativa correspondiente. Van de Ven concibe el proceso como iterativo y considera que al realizar múltiples iteraciones las distintas actividades acaban fusionándose entre sí.

Dimension of Difference	MODE OF INQUIRY	
	From the Outside	From the Inside
Researcher's relationship to setting	Detachment, neutrality	←→ 'Being there,' immersion
Validation basis	Measurement and logic	←→ Experiential
Researcher's role	Onlooker	←→ Actor
Source of categories	A priori	←→ Interactively emergent
Aim of inquiry	Universality and generalizability	←→ Situational relevance
Type of knowledge acquired	Universal, nomothetic: <i>theoria</i>	←→ Particular, idiographic: <i>praxis</i>
Nature of data and meaning	Factual, context free	←→ Interpreted, contextually embedded

Figura 3. Modelos “desde fuera” y “desde dentro” (Evered y Louis, 1981)

Otro de los elementos más interesantes del modelo de Van de Ven es la complementariedad de las dos formas de conocimiento que intervienen en los modelos investigación-acción: el conocimiento “desde fuera” y el conocimiento “desde dentro”. Al igual que Van de Ven, otros investigadores consideran que ambas formas de conocimiento, aunque corresponden a aproximaciones metodológicas y epistemológicas bien distintas, pueden utilizarse en estadios diferentes de la investigación de manera complementaria (Van de Ven, 2007, p.270).

Esta discusión sobre el valor, digamos que epistemológico, del conocimiento generado, lo que Evered, Louis y también Van de Ven llaman el *tipo de conocimiento*, creo que tiene que ver con una discusión más amplia sobre la distinción más general entre el *hecho* y el *valor*. En esta tesis parto de una posición en la que el hecho (lo descriptivo, las proposiciones positivas) y el valor (lo prescriptivo, las proposiciones normativas), son difícilmente separables. El dualismo hecho-valor es el resultado, en mi opinión, de una visión dualista sujeto-objeto. Sin embargo, una investigación investigación-acción es, por definición, no dualista, puesto que está dirigida a la creación conjunta (investigador e *insiders*) de conocimiento dirigido a la acción, y por tanto de naturaleza eminentemente prescriptiva. De hecho, mi posición es que lo positivo y lo prescriptivo se unen en la acción investigadora que resulta de una metodología investigación-acción.

Volvamos de nuevo a Argyris, puesto que, como ya he avanzado, utilizo un enfoque metodológico investigación-acción que está muy cercano a las posiciones del *Action Science*, tal y como ha sido definido por Argyris y Schön (Argyris y Schön, 1974; Argyris, Putnam, McLain, 1985). Comparte, por tanto, una concepción del ser humano como un *diseñador de acciones* basadas en los significados compartidos y en las intenciones de los agentes, con el objetivo de conseguir unos determinados resultados.

El concepto de Argyris de *Theory-of-Action* es utilizado en la tesis con una finalidad explicativa y aplicado a los distintos escenarios etnográficos presentados. Comparto, en líneas generales, la idea de que los seres humanos, al ser confrontados con los retos de un determinado entorno, construyen modelos explicativos simplificados a partir de los cuales guían su acción, actuando sobre el entorno y transformándolo:

*The complexity of the design task far exceeds the information-processing capabilities of the human mind. Designing action requires that agents construct a simplified representation of the environment and a manageable set of causal theories that prescribe how to achieve the intended consequences. It would be very inefficient to construct such representations and theories from scratch in each situation. Rather, agents learn a repertoire of concepts, schemas, and strategies, and they learn programs for drawing from their repertoire to design representations and action for unique situations. We speak of such design programs as theories of action (Argyris et al., 1985, p. 81).*

Los conceptos derivados de *Theory-in-Use* (la teoría de la acción que se deriva de las acciones) y *Espoused-Theory* (la teoría de la acción tal y como es narrada por los agentes) son utilizados en la tesis para explicar la discrepancia entre lo que los agentes dicen y lo que los agentes realmente hacen. Tal y como explica Argyris, uno de los objetivos más importantes del *Action Science* consiste precisamente en identificar y hacer explícitas las *Theories-in-Use* utilizadas por una determinada comunidad, mostrando sus inconsistencias con las explicaciones públicas de los agentes o *Espoused-Theories*:

*Espoused theory and theory-in-use may be consistent or inconsistent, and the agent may or may not be aware of any inconsistency. The agent is aware of the espoused theory, by definition, since it is the theory that the agent claims to follow. Recall in this connection our previous discussion of tacit knowledge and rule-governed behavior. As many approaches to social inquiry emphasize, human beings can be understood to act according to rules that they cannot state.*

*Theories-in-use are the often tacit cognitive maps by which human beings design action. Theories-in-use can be made explicit by reflecting on action. But we should note that the act of reflection is itself governed by theories-in-use. Becoming an action scientist involves learning to reflect on reflection-in-action, making explicit the theories-in-use that inform it, and learning to design and produce new theories-in-use for reflection and action (Ibid, p. 83).*

A la hora de describir los procesos de aprendizaje organizativo de los casos etnográficos presentados, los conceptos de *Single-Loop-Learning* y *Double-Loop-Learning* me han permitido distinguir una comunidad innovadora de una comunidad que no lo es. Según Argyris, cuando las consecuencias de una estrategia de acción no son las que se perseguían, existen dos posibles modelos de aprendizaje. El primero consiste en volver a diseñar la estrategia de acción, sin reflexionar sobre la validez de las variables de partida, o, dicho de otro modo, las ideas troncales o los paradigmas a partir de los que se han definido los planes de acción. Este primer modelo es el de *Single-Loop-Learning*.

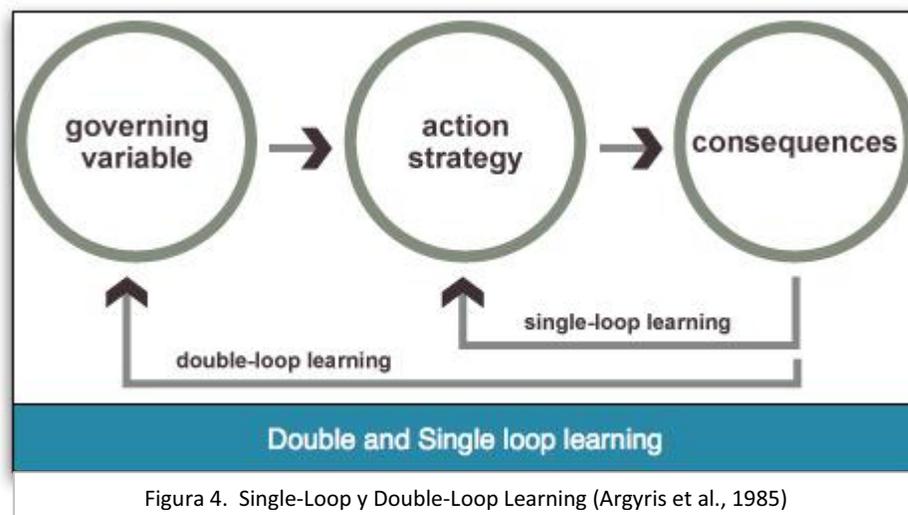


Figura 4. Single-Loop y Double-Loop Learning (Argyris et al., 1985)

Sin embargo, si los agentes llegan a cuestionar las variables de partida, abriendo una reflexión profunda sobre las ideas troncales o paradigmas que dieron lugar a los planes de acción, estaremos ante un modelo de aprendizaje de tipo *Double-Loop-Learning*, el que permite el desarrollo de una comunidad realmente innovadora.

La hipótesis de Argyris et al. (1985) es que la mayoría de las organizaciones utilizan un modelo de tipo *Single-Loop* y muestran una gran incompetencia en la aplicación del modelo

*Double-Loop*. Estas organizaciones tienen modelos de comportamiento que siguen el denominado Modelo O-I (Argyris y Schön, 1978):

*The model states that when individuals programmed with Model I theory-in-use deal with difficult and threatening problems, they create primary inhibiting loops. That is, they create conditions of undiscussability, self-fulfilling prophecies, self-sealing processes, and escalating error, and they remain unaware of their responsibility for these conditions. Primary inhibiting loops lead to secondary inhibiting loops such as win-lose group dynamics, conformity, polarization between groups, and organizational games of deception. These secondary inhibiting loops reinforce primary inhibiting loops and together they lead people to despair of double-loop learning in organizations (Argyris et al., 1985, p.94).*

Las organizaciones y comunidades Modelo O-I, de acuerdo a las teorías de Argyris, son incapaces de crear estrategias de acción que requieran el cuestionamiento de las normas establecidas, creando en su lugar sofisticados modelos de camuflaje de los problemas para proteger el statu-quo.

El modelo de comportamiento basado en *Double-Loop-Learning*, denominado Modelo O-II, sigue unas pautas diferentes. Las organizaciones Modelo O-II, al tratar con problemas difíciles, son capaces de llevar a cabo una reflexión crítica de todas las variables de partida:

*The behavioral strategies of Model II involve sharing control with those who have competence and who participate in designing or implementing the action (Ibid., p. 100).*

*Previously undiscussable issues will be brought to the surface, assumptions will be tested and corrected, and self-sealing processes will be interrupted. Both single-loop and double-loop learning can occur. Dysfunctional group and intergroup dynamics should decrease, and there should be less need for camouflage and games of deception (Ibid., p. 102).*

En una organización tipo O-II, este cuestionamiento de los paradigmas que han dado lugar a los planes de acción fallidos puede llegar al cuestionamiento de los valores éticos de la comunidad, de la jerarquía organizativa, y de las formas de distribución del poder. En definitiva, el modelo de aprendizaje *Double-Loop* obliga al miembro de la comunidad a cuestionar de manera continua su propia competencia y la competencia de la organización para resolver problemas complejos:

*Asking human beings to alter their theory-in-use is asking them to question the foundation of their sense of competence and self-confidence related to producing effective action. It is also*

*asking them to design and implement organizations that do not encourage competitive infighting, unilateral control, and commitment to the dictates of organizational defensive routines (Argyris, 2004).*

Considero que para que un modelo *Double-Loop* como el descrito por Argyris sea posible en el contexto de una investigación-acción, el propio investigador debe someterse a ese cuestionamiento de sus propias competencias y, sobre todo, a un cuestionamiento de los intereses por los que esa investigación-acción está siendo realizada.

Este cuestionamiento nos conduce a dos aspectos a mi entender esenciales en una investigación de estas características. Por una parte, al aspecto de los intereses del conocimiento, y, por otra, al aspecto de la posicionalidad del investigador-actor. Cubriré a continuación ambos aspectos.

En lo relativo a los intereses del conocimiento, la metodología utilizada en esta investigación se apoya también en la teoría crítica desarrollada por Habermas y, en especial, en su teoría *de los intereses constitutivos del conocimiento*. En su obra *Knowledge and Human Interest* (Habermas, 1971), Habermas explica que la generación de conocimiento no puede ser separada de los intereses de los agentes humanos que lo producen. Partiendo de la crítica al conocimiento científico, Habermas identifica tres tipos de interés cognitivo que dan lugar a tres formas de conocimiento, que a su vez crean tres dimensiones de la existencia social: el *trabajo*, la *interacción humana* y el *poder*.

Por una parte, tendríamos el *interés técnico*, que persigue el control y la manipulación del entorno. Este tipo de interés está dirigido a la acción instrumental y crea un tipo de conocimiento de *trabajo*, gobernado por la investigación empírica y las reglas técnicas. La validez del conocimiento generado por este tipo de interés viene dado por el nivel de control efectivo de la realidad sobre la que se aplica. Las ciencias empíricas y analíticas que utilizan modelos de tipo hipotético-deductivo son las que se utilizan en este dominio: la Física, la Química, o la Biología serían ejemplos de este tipo de conocimiento.

En segundo lugar, Habermas identifica el *interés práctico*, dirigido a crear conocimiento acerca de las acciones comunicativas y las *interacciones sociales*. Este dominio está gobernado

por normativas consensuadas en reglas sociales. Estas reglas pueden estar relacionadas con proposiciones empíricas o analíticas, pero su validez se basa únicamente en la intersubjetividad y en la comprensión mutua. El conocimiento de este tipo es fundamentalmente *interpretativo*, y da lugar a disciplinas de tipo hermenéutico e histórico, como las Ciencias Sociales, la Estética, el Derecho, o la Etnografía.

El tercero de los intereses constitutivos sería el *interés emancipativo*, orientado a generar conocimiento acerca de las estructuras de *poder* de la sociedad. Estamos ante un dominio basado en el auto-conocimiento y la auto-reflexión, que persigue la comprensión de los roles, normas, tradiciones, expectativas, coerciones que condicionan la creación misma de conocimiento. Este conjunto de normas están embebidas en la estructura de creencias de una sociedad y requieren disciplinas basadas en la auto-reflexión crítica para poder ser accedidas y llevadas al terreno de la discusión social: la teoría crítica, la teoría feminista o el psicoanálisis serían ejemplos de este dominio, que dan lugar a lo que Habermas denomina una *transformación de la perspectiva*.

Las ideas de Habermas son utilizadas en esta tesis para proporcionar soporte metodológico y epistemológico al uso de un enfoque investigación-acción. En concreto, la teoría de los intereses constitutivos de conocimiento proporciona un modelo crítico de reflexión que me permite incorporar la esfera del poder en el análisis de los modelos de acción de los agentes. Este enfoque ha sido el seguido por otros investigadores en el ámbito del Action Research (Kemmis y McTaggart, 1990; Herr y Anderson, 2005), aunque no está exento de críticas (Webb, 1996; Whitehead and Lomax, 1987), que no es objeto de esta investigación desarrollar más aquí.

<i>Knowledge Interest</i>	<i>Research Aims</i>
Technical (uses empirical analytic science and instrumental reason)	<i>Explanation</i> through empirical facts and generalizations
Practical/Communicative (uses hermeneutical/interpretive sciences)	Illumination of <i>understandings</i> of participants
Emancipatory (uses critical reflective/ action sciences)	<i>Critical reflection</i> —how understandings are constrained or distorted by power relations

Figura 5. Adaptación del modelo de los intereses constitutivos de conocimiento (Herr y Anderson, 2005)

El segundo de los aspectos a los que hacía referencia más arriba es el de la posicionalidad del investigador. En un trabajo de investigación basado en la investigación-acción es importante hacer explícita la posición que el investigador ocupa en relación a las comunidades estudiadas. Como distintos autores han señalado, la posicionalidad del investigador determina importantes aspectos metodológicos, epistemológicos e incluso éticos de la investigación (Herr y Anderson, 2005; Collins, 1990; Louis, 1996; Anderson y Jones, 2000).

De acuerdo a Anderson, la posicionalidad de un investigador-actor se sitúa en algún punto de un continuum en cuyos extremos tendríamos la posición de *insider* y la de *outsider* (Anderson y Jones 2000). Anderson llega a esa conclusión tras analizar un gran número de trabajos de investigación-acción. Sus conclusiones están reflejadas en la Figura 6.

En la parte izquierda del continuum tendríamos trabajos de investigación en los que el investigador está trabajando sobre el dominio, práctica o comunidad de la que es miembro. En el otro extremo estaría el investigador que utiliza técnicas cuantitativas o aproximaciones etnográficas más tradicionales para estudiar una comunidad de la que no forma parte.

<i>Positionality of Researcher</i>	<i>Validity Criteria</i>	<i>Contributes to:</i>	<i>Traditions</i>
1. Insider* (researcher studies own self/ practice)	Anderson & Herr (1999), Bullough & Pinnegar (2001), Connelly & Clandinin (1990)	Knowledge base, Improved/critiqued practice, Self/professional transformation	Practitioner research, Autobiography, Narrative research, Self-study
2. Insider in collaboration with other insiders	Heron (1996), Saavedra (1996)	Knowledge base, Improved/critiqued practice, Professional/organizational transformation	Feminist consciousness raising groups, Inquiry/Study groups, Teams
3. Insider(s) in collaboration with outsider(s)	Anderson & Herr (1999), Heron (1996), Saavedra (1996)	Knowledge base, Improved/critiqued practice, Professional/organizational transformation	Inquiry/Study groups
4. Reciprocal collaboration (insider-outsider teams)	Anderson & Herr (1999), Bartunek & Louis (1996)	Knowledge base, Improved/critiqued practice, Professional/organizational transformation	Collaborative forms of participatory action research that achieve equitable power relations
5. Outsider(s) in collaboration with insider(s)	Anderson & Herr (1999), Bradbury & Reason (2001), Heron (1996)	Knowledge base, Improved/critiqued practice, Organizational development/transformation	Mainstream change agency: consultancies, industrial democracy, organizational learning; Radical change: community empowerment (Paulo Freire)
6. Outsider(s) studies insider(s)	Campbell & Stanley (1963), Lincoln & Guba (1985)	Knowledge base	University-based, academic research on action research methods or action research projects

Figura 6. Continuum de posicionalidad del investigador-actor (Anderson y Herr, 2005)

En este trabajo se ha utilizado una posicionalidad basada en los niveles 1, 2 y 5 descritos por Anderson. De acuerdo a distintos análisis, la posicionalidad como *insider* implica el uso de técnicas de auto-reflexión y auto-etnografía (Bullough y Pinnegar, 2001; Bochner y Ellis, 2002). Estas conclusiones están alineadas con las obtenidas anteriormente por Schön (1983). Schon utilizó el concepto de *practicante reflexivo* para referirse a los investigadores que trabajan sobre el dominio de sus propias prácticas. Este tipo de enfoque metodológico supone un autentico desafío para el investigador, que debe compaginar los roles de etnógrafo y practicante, como han señalado diversos análisis (Anderson, Herr y Nihlen, 1994; Hubbard y Power, 1999).

Existen, además, significativas cuestiones problemáticas desde el punto de vista epistemológico, relacionadas, sobre todo, con la cultura del investigador *insider*. Ese conocimiento tácito, que requeriría años de etnografía convencional para poder ser desarrollado desde una posicionalidad de *outsider*, puede suponer, al mismo tiempo, un factor deformador, haciendo que la investigación esté cargada de asunciones, prejuicios y creencias inconscientes. La manera de contrarrestar este efecto negativo consiste en dejar siempre clara la presencia del etnógrafo, en su doble vertiente de investigador y actor (Anderson y Herr, 2005).

Además de la posicionalidad dentro del continuum *insider-outsider*, en esta tesis se hace explícita también la posición relativa del investigador-actor dentro de las relaciones de poder de la comunidad, ya que este otro tipo de posicionalidad puede aportar puntos de vista interpretativos muy interesantes (Anderson y Jones, 2000; Israel et al., 2003). Como ya se ha explicado más arriba, esta posición está claramente influenciada por los trabajos de Freire y Habermas.

Tras todo lo expuesto, puedo ya describir las posicionalidades que, como investigador-actor, he utilizado en los tres trabajos etnográficos que forman parte de esta investigación:

Etnografía I: Empresa multinacional del sector de las telecomunicaciones. En este caso mi posicionalidad era de *outsider*, como consultor en estrategia tecnológica. Durante la investigación, trabajé en equipo con un grupo de *outsiders* e *insiders*, siendo el responsable de diseñar e implantar las plataformas de gestión del conocimiento y colaboración.

Etnografía II: Comunidad hacker. En este caso opté por un modelo de identidades múltiples, que me permitió jugar diversos roles a lo largo del trabajo de campo. Por una parte el rol de investigador propiamente dicho (*Malinowski*), que actuaba como un *outsider* trabajando en coordinación con *insiders* (*Kohfam, Rozor*). Y por otra, el rol de un aprendiz de hacker (*Viriato*), que actuaba como un *insider* dentro de la comunidad del proyecto Grid V.

Etnografía III: *Startup* de desarrollo de aplicaciones móviles. Durante este trabajo de campo actué como *insider* en colaboración con otros *insiders*, como miembro del Consejo Asesor responsable del diseño e implantación de un modelo de desarrollo de software basado en SCRUM.

## 1.5 Marco teórico

### 1.5.1 Innovación y crecimiento económico

La *innovación* se ha convertido en la piedra angular de la economía capitalista post-industrial, reemplazando a los conceptos clásicos de *capital* y *trabajo*. Según estas nuevas doctrinas económicas, el crecimiento económico de las empresas viene determinado por su capacidad de mejorar de manera continua su productividad a través de la innovación, la creación de conocimiento y el uso de la tecnología.

Existe consenso en considerar a Joseph Schumpeter como el precursor de esta línea de pensamiento económico. Su concepto de *destrucción creativa*, re-elaborado a partir de los escritos de Marx, identifica a la innovación realizada por emprendedores como la fuerza disruptiva que permite la transformación constante y la supervivencia del sistema capitalista, mediante su destrucción “desde dentro”:

*...incessantly destroying the old one, incessantly creating a new one. This process of Creative Destruction is the essential fact about capitalism. It is what capitalism consists in and what every capitalist concern has got to live in* (Schumpeter, 1942, p. 83).

Durante los últimos quince años se ha desarrollado una abundante literatura sobre los modelos de crecimiento económico que está directamente conectada con las ideas de Schumpeter, con autores como Michael Porter o Christopher Freeman como algunos de sus ilustres representantes. Desde estas perspectivas, la innovación es entendida como el desarrollo de nuevos productos, servicios, tecnologías o ideas capaces de producir cambios significativos en los mercados o en la sociedad. Según estos puntos de vista, la innovación es distinta a la mera *invención*, que es necesaria pero no suficiente, puesto que innovar implica no sólo inventar, sino llevar a cabo una aplicación práctica de esa invención. La innovación es también distinta a la simple *mejora*, que sería la aplicación de pequeños cambios para optimizar los productos o procesos pero sin llegar a cambiarlos de manera significativa.

La manera tradicional de entender la innovación presenta al proceso innovador como un proceso lineal, compuesto por fases bien definidas y separadas, que se producen de manera

secuencial en el tiempo. Este punto de vista es conocido como el *modelo lineal de la innovación* (Godin, 2006). De acuerdo a este modelo, la innovación se inicia con la investigación básica, a la que sigue la investigación aplicada, después el desarrollo del producto y, por último, su difusión. Este modelo ha tenido y sigue teniendo una enorme influencia en la manera en la que la mayoría de las empresas y organismos públicos conceptualizan, ejecutan y gestionan sus procesos de innovación. La innovación, desde este punto de vista, es esencialmente el resultado de inversiones en programas de investigación y desarrollo (I&D) gestionados por equipos centralizados dentro de las empresas u organismos públicos. La mayoría de los indicadores utilizados actualmente para medir la innovación utilizan esta perspectiva lineal. El *Innovation Index*, el *State Technology and Science Index*, el *Oslo Manual*, o el *Innovation Union Scoreboard* (European Commission, 2013) serían algunos ejemplos de este tipo de indicadores.

Frente a este enfoque, en los últimos años ha emergido una visión diferente, que concibe a la innovación como un proceso mucho más complejo, iterativo y en el que participan diferentes tipos de agentes. El representante más destacado de esta nueva perspectiva es Eric von Hippel y su concepto de *user innovation*. En su obra *The Sources of Innovation*, von Hippel presenta la idea de que la innovación es un proceso *distribuido* en la que el usuario o consumidor tiene un papel fundamental, creando una red colaborativa junto a otros agentes, como proveedores y fabricantes (von Hippel, 1988). La noción de *user innovation* tiene una importancia enorme, puesto que traslada desde la empresa hasta los consumidores el rol principal en el proceso de creación de nuevos productos. Una sub-categoría de consumidores serían los *lead users*, los individuos que van por delante de las empresas y del resto de usuarios y son capaces de detectar una determinada necesidad no cubierta y crear el correspondiente producto o servicio. Para von Hippel, una de las cosas esenciales que cualquier empresa debe hacer si pretende ser innovadora es identificar a estos *lead users* e integrarlos en sus procesos de innovación (von Hippel et al., 1992). En su obra más reciente, *Democratizing Innovation*, von Hippel ahonda aún más en la idea de una innovación centrada en los usuarios:

*Innovation is rapidly becoming democratized. Users, aided by improvements in computer and communications technology, increasingly can develop their own products and services. These*

*innovating users – both individual and firms – often freely share their innovations with others, creating a user-innovation communities and a rich intellectual commons* (von Hippel, 2005).

El concepto de *lead user* nos dibuja un usuario-participante que interviene de manera activa en el proceso innovador. El concepto de democratización de la tecnología conduce a conclusiones parecidas, como han mostrado autores como Veak (2006). Elaborando sobre estas ideas, Ramón Sangüesa (2012) perfila dos tipologías de participación en la tecnología que creo que son directamente aplicables al concepto de User Innovation, los *participantes estratégicos* y los *participantes subyugados*:

Hi ha dues categories força importants sobre això: els ciutadans com a *participants estratègics* o com a *participants subjugats*. Ambdues es distingeixen pel diferent grau d'agència i capacitat crítica que poden desplegar els participants. La participació dels primers conforma el desenvolupament de la tecnologia. La participació dels segons, no. Un participant subjugat es limita a actuar com a consumidor passiu, cosa que en reforça la seva exclusió.

Otra de las perspectivas que permite entender la innovación como un proceso no lineal es la denominada *Open Innovation*, creada por Henry Chesbrough (Chesbrough, 2003). Para Chesbrough:

*Open innovation is the use of purposive inflows and outflows of knowledge to accelerate internal innovation, and expand the markets for external use of innovation, respectively. Open Innovation assumes that firms can and should use external ideas as well as internal ideas, and internal and external paths to market, as they look to advance their technology* (Chesbrough, 2003).

Las ideas de Chesbrough acerca de la inmersión de los clientes y de empresas asociadas en el proceso de innovación, a través de lo que él denomina las *redes de innovación* tendrían ciertos puntos de contacto con el concepto de *user innovation* de von Hippel, si bien el *open innovation* de Chesbrough está mucho más centrado en los procesos de innovación centralizados en equipos formales de I&D. La idea de las redes de innovación ha sido también desarrollada por Tuomi (2002).

En cualquier caso, tanto las nociones de *user innovation* como las de *open innovation* tienen muchos puntos de contacto y han sido en gran medida desarrolladas a partir de concepciones que fueron puestas en circulación hace ya algunas décadas. Me refiero a las teorías del *Actor-Red* (Latour, 1987) y las teorías *Social Shaping of Technology* (SST) (MacKenzie y Wajcman, 1985). Ambas aproximaciones también suponen una crítica al modelo lineal de la

innovación, al poner su foco en la influencia de los contextos sociales y tecnológicos (SST) y las decisiones y acciones concretas de los agentes que participan en el proceso de innovación (Actor-Red).

Esta tesis parte de estas visiones no lineales de la innovación, y está sensiblemente influida por las ideas de Schumpeter y von Hippel y, por lo tanto, se sitúa en una posición cercana a las teorías del Actor-Red de Latour. Las visiones no lineales de la innovación implican modelos de gestión multifacéticos, que van más allá de una estrategia únicamente centrada en los departamentos de I&D. En esta línea, Dávila identifica siete aspectos esenciales a la hora de gestionar la innovación: modelos de liderazgo, integración de la innovación en los procesos de negocio y la toma de decisiones, alineamiento de la innovación y la estrategia, balance entre creatividad y resultados, neutralización de los *anti-cuerpos* organizativos, extensión de la innovación a través de redes externas a la empresa y creación de un sistema de mediciones y retribuciones para la innovación (Davila et al., 2006). La definición de Davila recoge también la idea, ya mencionada más arriba, de que la innovación requiere de la creación de redes extendidas de usuarios y empresas asociadas. Como veremos más adelante, varios de los aspectos identificados por Davila han sido integrados en el modelo conceptual que se utiliza para explicar el comportamiento de la organización innovadora.

A la hora de abordar el estudio de la innovación es importante establecer una distinción entre el proceso innovador y el resultado de ese proceso. La lente de mi investigación se dirige, sobre todo, a las características del proceso innovador, siguiendo un enfoque muy cercano al expuesto por Buxó (2012):

Per tant, l'interès antropològic per la innovació no fa referència als productes resultants sinó al que mouen. És rellevant la creació d'idees i objectes, de programes i models, que fins i tot es poden encabir en els conceptes d'invenció i creativitat, això no obstant el que cal enfocar és l'acte innovador. És a dir, com es modulen les idees per generar valors afegits i els processos de reactivació social via actituds i canvis en la presa de decisions.

De manera que las etnografías tienen como objetivo fundamental desvelar la manera en la que los agentes interactúan, se organizan y gestionan la innovación, más que las características detalladas del producto o servicio resultante.

### 1.5.2 La economía del conocimiento

Existe un consenso general en considerar el actual contexto social y económico como radicalmente distinto al de la era industrial. Varios son los términos que han sido utilizados para describirlo: “sociedad post-industrial”, “economía del conocimiento”, “economía interconectada”, “era de la información” o “sociedad basada en el conocimiento” son sólo algunos de ellos (Prusak, 1997; Drucker, 1969; Nonaka y Teece, 2001; Toffler, 1990; Malone, 2002; Hult, 2003). Una de las características más representativas de este nuevo contexto es la importancia radical que el conocimiento adquiere en el funcionamiento de las organizaciones humanas.

En un trabajo seminal, Peter F. Drucker introdujo el concepto de “economía del conocimiento” y explicó que la fuente sostenible de ventaja competitiva para las empresas ya no era el capital, la mano de obra o la tierra, sino el conocimiento (Drucker, 1969). En un trabajo posterior, Huber describía que la sociedad post-industrial se distingue por el uso intensivo de conocimiento, la complejidad creciente, la innovación y los procesos de adquisición y distribución de información (Huber, 1984). De la misma manera que la revolución industrial provocó un cambio en el factor primordial de producción, que pasó de la tierra al capital (Toffler, 1990), en la era post-industrial el factor más importante ha pasado a ser el conocimiento, o más concretamente, a la capacidad de generar, compartir y gestionar conocimiento (Prusak, 1997). Las transformaciones radicales que hemos visto en diversas industrias en los últimos 20 años no están debidas a diferencias en la disposición de recursos económicos, sino en la capacidad de manejar conocimiento de manera innovadora. El capital *per se* ya no es una fuente de ventaja competitiva.

Antes de proseguir utilizando un término de valor semántico tan amplio, valdría la pena hacer un rápido comentario de tipo epistemológico sobre el mismo. Se trata, sin duda, de una de las nociones más abstractas de la cultura occidental. La cuestión de qué es el conocimiento ha suscitado grandes debates filosóficos desde tiempos de la antigua Grecia (Parménides, Platón, Aritóteles) y ha ocupado a algunas de las mentes más preclaras de la filosofía y la

ciencia modernas, incluyendo a Kant, Descartes, Popper, Kuhn o Foucault, por mencionar sólo algunos destacados ejemplos. No obstante, se trata de un debate que en gran medida está todavía abierto, y no es el objetivo de esta investigación sumarse a esta inacabable discusión. Por lo tanto, en lo sucesivo, sólo aquellos aspectos del concepto que están relacionados con los planteamientos de esta investigación serán desarrollados. De manera que nos centraremos en el conocimiento entendido como una fuente de ventaja competitiva sostenible en el actual contexto económico.

Desde ese punto de vista, sería posible agrupar las actuales teorías sobre el conocimiento en base a tres tipos de debates. El primero de ellos hace referencia a la discusión sobre la naturaleza implícita o tácita del conocimiento, tal y como fue inicialmente planteada por Polanyi (1964, 1966). El segundo de los debates trata de establecer una distinción entre el conocimiento a nivel individual y el conocimiento a nivel organizativo. El tercer debate trata de las diversas aproximaciones al conocimiento desde el punto de vista de su valor ontológico: ¿qué es el conocimiento, un objeto o un proceso?

Una manera de definir el conocimiento es mediante su comparación con los conceptos de información y datos. Así, el conocimiento se ha descrito (Ackoff, 1989) como formando parte de una jerarquía de 5 niveles (datos – información – conocimiento – comprensión – sabiduría), aunque recientemente se ha abierto un debate acerca de si el orden de esa jerarquía no debería ser el inverso, puesto que para seleccionar y agrupar información se requiere conocimiento (Tuomi, 2000).

Una definición más ampliamente aceptada es que los datos son hechos presentados de manera “cruda” u observaciones simples acerca de algún aspecto empírico o formal; la información son los datos procesados, a los que se añaden criterios de relevancia y propósito; y el conocimiento es la información procesada por la mente humana a través de la conexión y la síntesis y que puede ser utilizada como una guía para la acción (Alavi, 2001). No obstante, algunos autores han mostrado reservas a esta visión del conocimiento como algo concreto y derivado de la agregación o manipulación de datos e información, ya que ello implicaría una visión estática del conocimiento (Lambe, 2011).

Esta visión estática se contrapone a otra visión de tipo dinámico, en la que el conocimiento requiere, para existir, su activación por un actor humano (Roth, 2003). Esta idea de la activación del conocimiento implica una distinción entre el conocimiento y el acto de conocer. Para Nonaka y Takeuchi (1995) el acto de conocer no es otra cosa sino conocimiento en acción. El acto de conocer es la activación del conocimiento a través de su aplicación, algo que sitúa al agente en el centro de este enfoque. En el extremo, para algunos autores como Wilson (2002) y Sarah y Haslett (2003), el conocimiento existe sólo en el interior de la mente humana, mientras que la información es la materialización de ese conocimiento en un determinado soporte. Esta distinción fue hábilmente expuesta por Zins (2007), al preguntar si la famosa ecuación de Einstein “ $E=MC^2$ ” era información o conocimiento.

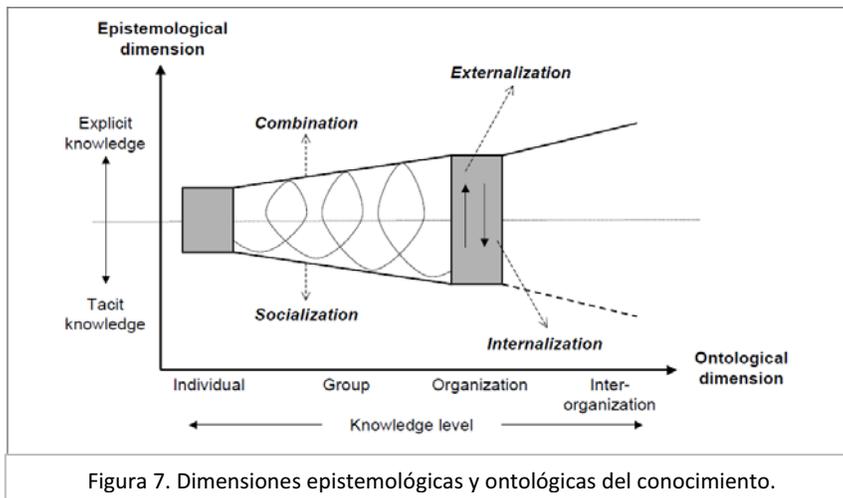
La discusión sobre la naturaleza del conocimiento y su distinción como objeto (explícito) o como proceso (tácito y de base social) fue ampliamente desarrollada por Ikujiro Nonaka, uno de los autores más reputados en el área de la gestión del conocimiento. Siguiendo a Polanyi (1966), Nonaka y Takeuchi (1995) describen dos tipos de conocimiento, el explícito (saber qué) y el tácito (saber cómo). El conocimiento explícito es codificable y puede ser gestionado como un objeto en distintos soportes, especialmente en sistemas de información. El conocimiento tácito o implícito reside en la mente de personas o grupos y es difícilmente extraíble, por lo que requiere un enfoque centrado en las interacciones sociales (tales como comunidades de práctica, que serán descritas más adelante) para poder ser gestionado.

Una de las aportaciones más interesantes de Nonaka es el llamado “modelo de espiral” (ver figura 8). Este modelo muestra la relación existente entre las dimensiones epistemológica (de lo tácito a lo explícito) y ontológica (de lo individual a lo grupal) del conocimiento (figura 7).

La dimensión epistemológica se basa en la ya mencionada distinción entre el conocimiento tácito y el conocimiento explícito. Para Nonaka, el conocimiento tácito implica tanto elementos cognitivos (modelos mentales y creencias profundas) como elementos técnicos (el conjunto de habilidades técnicas del “saber cómo” que son difícilmente capturables, equivalente al concepto clásico de *tékhne*). Por consiguiente, el conocimiento

tácito es personal, dependiente del contexto y en gran medida inconsciente y por tanto difícil de formalizar y comunicar. Por otro lado, tenemos el conocimiento explícito, que puede ser transmitido por medios formales y puede ser capturado y distribuido a través de diversos formatos (libros, documentos, bases de datos).

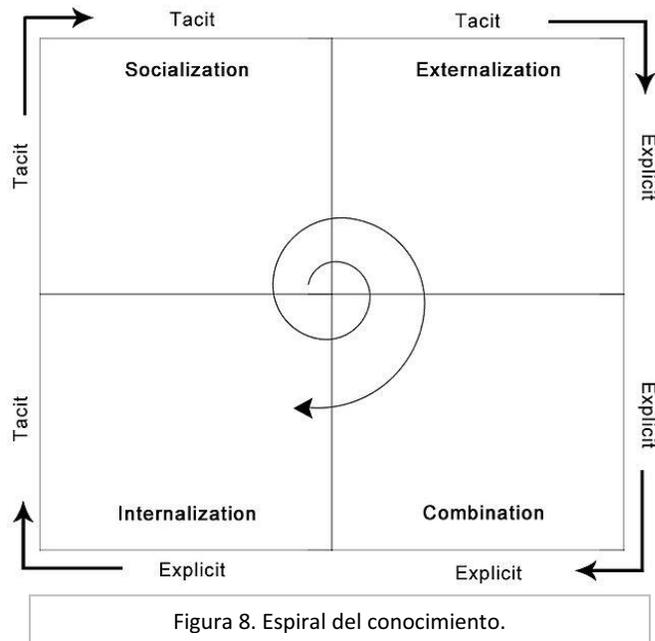
La dimensión ontológica hace referencia al nivel de interacción social asociado. Para Nonaka, el nuevo conocimiento siempre parte del individuo. Ahora bien, la actividad central de las compañías basadas en el conocimiento consiste en hacer este conocimiento personal accesible al resto de miembros del grupo, facilitando el desarrollo de interacciones sociales que permitan el intercambio de conocimiento entre personas.



Nonaka distingue cuatro distintos patrones de interacción entre el conocimiento tácito y el explícito (modelo SECI):

- Socialización: de conocimiento tácito a conocimiento tácito
- Combinación: de conocimiento explícito a conocimiento explícito
- Externalización: de conocimiento tácito a conocimiento explícito
- Internalización: de conocimiento explícito a conocimiento tácito

A su vez, Nonaka relaciona cada uno de estos patrones con determinadas estrategias de acción. La socialización está relacionada con la *cultura organizativa*, la combinación con el uso de *sistemas de información*, la internalización con el *aprendizaje organizativo*, mientras que la externalización es la cristalización del conocimiento tácito en nuevas ideas, imágenes o documentos, a través del diálogo, el uso de la metáfora o la analogía, para crear nuevos conceptos e integrarlos en nuevos modelos, productos o procesos de la organización.



Para Nonaka, tras el proceso de Internalización, el proceso continúa a un nuevo nivel, de ahí el uso de la analogía de la espiral de creación de conocimiento. El modelo propuesto por Nonaka propone una respuesta al dilema ontológico del conocimiento: la espiral SECI permite pasar del nivel individual al organizativo y volver al nivel individual para iniciar un nuevo ciclo.

Sin embargo, siguen existiendo actualmente visiones marcadamente contrapuestas, desde aquéllas que ponen énfasis en el carácter individual y limitado del conocimiento, o las que se decantan por una visión externa y ven el conocimiento habitando fuera de la mente de las personas, embebido en procesos o en normas organizativas (Spender, 1996; Kay, 1993; Engestrom, 1987; Blackler, 1995).

No obstante, existen ya considerables evidencias que muestran al conocimiento como algo que reside en la mente humana, y que es capaz de generar efectos en la organización sólo a través de la actuación de agentes humanos (Grover y Davenport, 2001; Huber, 1991; Nonaka, 1994; De Long y Fahey, 2000). La definición de Davenport y Prusak de conocimiento parte también del factor humano, aunque resulta también integradora:

El conocimiento es una mezcla fluida de experiencia estructurada, valores, información contextual e internalización experta que proporciona un marco para la evaluación e incorporación de nuevas experiencias e información. Se origina y es aplicado en la mente de los conocedores. En las organizaciones, con frecuencia es capturado en documentos o bases de datos, y también en procesos, prácticas y normas institucionales (...) El conocimiento deriva de la información y la información de los datos. Si la información quiere ser convertida en conocimiento, los humanos deben hacer prácticamente todo el trabajo” (Davenport y Prusak, 1998, p. 3-4).

El foco en el factor humano implica una concepción de la organización actuando como facilitadora del proceso de creación y compartición de conocimiento. Esta visión ha sido la utilizada por los teóricos del aprendizaje organizativo. Desde este punto de vista las organizaciones que aprenden son aquéllas en las que las personas tienen la motivación y el incentivo de aprender de manera continua y de compartir ese aprendizaje con los demás (Senge, 1994).

Las llamadas “comunidades de práctica” (en los sucesivo, CP) aportan interesantes perspectivas al analizar las características generales del conocimiento en organizaciones. Para Wenger, las CP son grupos de personas que comparten una preocupación, un conjunto de problemas, o una pasión acerca de algún tema, y que profundizan en su conocimiento y experiencia práctica en ese tema mediante su interacción de una manera continua” (Wenger et al., 2002, p. 4).

Los primeros trabajos que utilizaron el término “comunidad de práctica” fueron estudios etnográficos sobre los sistemas de aprendizaje (el modelo de aprendices) utilizados por diversos grupos profesionales, como matronas, sastres y carniceros, entre otros (Lave y

Wenger, 1991). Para estos autores el proceso de aprendizaje estaba íntimamente ligado a la práctica social. El proceso de aprendizaje de los aprendices se producía a través de lo que ellos denominaron “participación legítima periférica”. En un principio, los aprendices se inician como participantes periféricos de la CP, sin intervenir de manera autónoma en las tareas críticas de la comunidad. Con el paso del tiempo, los aprendices van adquiriendo conocimiento y desarrollando sus capacidades, hasta que el resto de miembros de la comunidad los consideran como miembros de pleno derecho o centrales. Otro aspecto de vital importancia es que los aprendices se involucran desde el principio en las prácticas de la CP y en la resolución de problemas y responsabilidades de la CP. Las CP pueden compartir un espacio físico o pueden estar virtualmente conectadas a través de sistemas de información y comunicación diversos (Lesser y Storck, 2001).

Wenger siguió desarrollando la teoría de las CP en años sucesivos, incluyendo las características de auto-organización y emergencia (Wenger, 1998). La comunidad y la práctica se relacionan a través de la interacción constante y la participación en actividades conjuntas. Los miembros de una CP negocian significados a través de un proceso complementario de participación y reificación. La participación es una actividad eminentemente social. A través de la participación, los miembros de la CP trabajan juntos, se ven, hablan entre sí, y es a través de este rico conjunto de intercambios que el aprendizaje tiene lugar. Las interacciones construyen relaciones sociales entre los miembros. La reificación consiste en el proceso de tomar algo abstracto y representarlo de manera concreta en distintos artefactos: escritos, dibujos, procedimientos, reglas, prototipos, etc. La reificación acaba dando forma a la práctica de la CP, puesto que el repertorio de artefactos se re-introduce en el proceso de inmersión de los aprendices.

Partiendo de los trabajos etnográficos realizados por Orr sobre comunidades de técnicos reparadores de fotocopiadoras en Xerox (Orr, 1990), Brown y Duguid pusieron en conexión a las CP con el aprendizaje organizativo y la innovación. Brown y Duguid mostraron que los manuales y procedimientos oficiales utilizados por los técnicos eran claramente

insuficientes para realizar su trabajo, ya que no cubrían el rango completo de problemas a los que debían enfrentarse en su día a día. Para resolver esta situación, los técnicos aprendían en realidad a través de preguntas directas a sus colegas en contextos informales: tomado café, explicando anécdotas durante la comida, o jugando a las cartas en los tiempos de descanso (Brown y Duguid, 1991). Al igual que Lave y Wenger, Brown y Duguid ponen énfasis en los aspectos sociales del aprendizaje y describen tres aspectos claves de una CP: la narración, la colaboración y la construcción social. La narración, a través de “story telling”, ayuda a los miembros de la CP a explicar los problemas a los que se han enfrentado y las soluciones que han aplicado. Además las historias actúan como repositorios de conocimiento. La colaboración entre miembros de la CP permite superar las limitaciones individuales y a desarrollar nuevo conocimiento compartido (Kogout y Zander, 1992).

Mediante la involucración activa y la contribución a las prácticas de sus comunidades, los miembros refinan sus prácticas. El aprendizaje es, por tanto, un proceso continuo que parte de las experiencias y significados previos para crear nuevos conocimientos compartidos. En realidad, la noción de CP da carta de naturaleza a algo que probablemente ha existido desde siempre en un gran número de organizaciones y grupos humanos. Como ha destacado McDermott, en toda organización humana existen grupos de individuos que comparten sus conocimientos para resolver de manera conjunta un determinado problema (McDermott, 1999). De hecho, puede que muchas organizaciones no reconozcan la existencia de tales comunidades, aunque éstas existan y tengan una importancia enorme para su buen funcionamiento (Stamps, 2000).

En cualquier caso, la idea de que el conocimiento tiene un valor central en el rendimiento de cualquier organización humana está actualmente firmemente arraigada en la mayoría de escuelas y corrientes de pensamiento. La “economía del conocimiento”, caracterizada por el uso intensivo de tecnologías de la información y la innovación constante en un entorno globalizado, es vista como la etapa más reciente del desarrollo del capitalismo moderno (Drucker, 1969).

Las organizaciones que se encuentran en este estadio de desarrollo están formadas predominantemente por los denominados “trabajadores del conocimiento” (*knowledge worker*), en oposición a los trabajadores de la era industrial o “trabajadores manuales”. Esta fuerza especializada es capaz de manejar con soltura los sistemas de información y comunicación, desarrollar nuevos modelos y sistemas que perfeccionan de manera continua las capacidades de la organización. El “trabajador del conocimiento” utiliza su intelecto para procesar la información y el conocimiento existentes y crear nueva información y nuevo conocimiento que acaban incorporándose a productos, servicios o procesos (Miller, 1998). Otra de las características más representativas de este tipo de empleado es su capacidad de trabajar de manera colaborativa y aprender, así como su capacidad de asumir riesgos y explorar nuevas soluciones a los problemas existentes (Rogoski, 1999).

En definitiva, estamos, esencialmente, ante un creador y manipulador de símbolos, alguien con alto nivel de autonomía, que es considerado un asociado en lugar de un subordinado, y que conoce más acerca de una determinada área que cualquiera de los jefes que llevan a cabo tareas de supervisión y control formal (Drucker, 1998). El “trabajador del conocimiento” habita especialmente en organizaciones que no buscan la “ventaja comparativa” a través de la reducción de costes y la oferta de productos similares a menores precios, sino la creación de productos disruptivos a un precio mayor, creando la llamada “ventaja competitiva” (Porter, 1985; Warf y Stutz, 2007). Es obvio que la creación de ventaja competitiva requiere un enfoque basado en la innovación constante y en el perfeccionamiento continuo de productos y procesos, y es aquí donde el “trabajador del conocimiento” cobra un protagonismo especial, ya que las organizaciones requieren perfiles capaces de crear, compartir y gestionar conocimiento (Porter, 1998; Drucker, 1993).

Otro de los aspectos más característicos de la “economía del conocimiento” es la emergencia del “capital intelectual” como uno de los indicadores más importantes para determinar la valoración económica de una empresa (Dicken, 2011). Una prueba de ello es el

crecimiento espectacular que han tenido los intangibles en la valoración de las compañías en los últimos 80 años, pasando de una media del 30% en 1929 a los actuales valores superiores al 90% en casos como los de Google o Microsoft (Ash, 2004). El capital intelectual representa el 78% de la valoración total de las 500 compañías que integran el índice S&P500 (Standard and Poor's 500) (Call, 2005).

No es por tanto de extrañar que en este contexto de la “economía del conocimiento” y de compañías cuyo valor está sobre todo ligado al capital intelectual haya emergido la disciplina de la “gestión del conocimiento” (GC). La GC es un ámbito inter-disciplinar, donde confluyen la informática, la dirección de empresas, la sociología, la antropología, la psicología y la economía (Alavi y Leidner, 1999). La heterogeneidad de la disciplina plantea serias dudas en cuanto al nivel de integración de las investigaciones de disciplinas tan distintas (Argote, McEvily y Reagans, 2003), lo cual no es óbice para poder considerar a la GC en estos momentos como un ámbito de estudio aceptado y plenamente vigente. De hecho, análisis recientes muestran que el simple anuncio de la implantación de una estrategia de GC tiene efectos positivos sobre la valoración en bolsa de las empresas (Choi y Jong, 2010). Nonaka definió la GC como la capacidad de una organización de crear y compartir conocimiento para convertirlo en productos, servicios o sistemas (Nonaka, 1995). Otros han definido la GC como el conjunto de procesos y sistemas que permitan a una organización la captura, creación, compartición y utilización del conocimiento (Collison y Parcell, 2001). La definición proporcionada por Davenport y Prusak sigue una línea similar, incluyendo las normas, valores y sistemas que permiten la creación, compartición y uso de los activos de conocimiento de la organización (Davenport y Prusak, 1998).

En términos generales, se pueden distinguir dos grandes corrientes dentro de la GC. Por una parte, la corriente centrada en el factor humano, que pone el énfasis en los procesos de aprendizaje, en las comunidades de práctica y en los aspectos organizativos de la GC. La segunda de las corrientes tiene una naturaleza más técnica y estructural, de base informática o de inteligencia artificial (Maier, 2007). Las implantaciones prácticas de GC acostumbran a

mezclar ambos enfoques, aunque con un mayor foco en uno de ellos. En general, las iniciativas de GC en las empresas comprenden distintas áreas, como las ya comentadas de la creación, captura, compartición, acceso y aplicación del conocimiento (Alavi y Leidner, 2001; Davenport, 2001; Nonaka 1994).

Un indicador del nivel de importancia de la GC en la gestión de organizaciones es el hecho de que el Comité Europeo para la Estandarización (CEN), publicó en el año 2004 un conjunto de documentos bajo el título genérico de “Guía Europea para las buenas prácticas en Gestión del Conocimiento” que incluye tanto los aspectos generales a considerar para implantar una estrategia de GC como los aspectos de cultura organizativa, sistemas técnicos y medición del impacto (CEN, 2004).

### 1.5.3 Innovación y teorías de la complejidad

Como se ha mencionado ya en puntos anteriores, esta investigación está basada en una visión sistémica de las organizaciones humanas. En concreto, en una concepción de las organizaciones como *sistemas adaptativos complejos*, tal y como son entendidos por autores como John H. Holland y Murray Gell-Mann y otros investigadores procedentes del Santa Fe Institute. Según John H. Holland, un sistema adaptativo complejo es:

... una red dinámica de muchos agentes (los cuales pueden representar células, especies, individuos, empresas, naciones) actuando en paralelo y reaccionando a lo que otros agentes están haciendo. El control de un CAS tiende a ser altamente disperso y descentralizado. Si hay un comportamiento coherente en el sistema, este tiene un crecimiento de competición y cooperación entre los agentes mismos. El resultado total del sistema proviene de un enorme número de decisiones hechas en algún momento por muchos agentes individuales (Waldrop, 1992).

Creo que es relevante dejar este punto suficientemente claro desde el principio porque, desde el punto de vista utilizado en esta investigación, este enfoque epistemológico implica una aproximación a los problemas en general, y al ámbito de la innovación en particular, muy distinto al que habitualmente se utilizan en un gran número de entornos científicos y empresariales.

Creo que, aún en estos momentos, el modelo de pensamiento predominante es el que podríamos llamar *Newtoniano*, que se caracteriza por entender cualquier tipo de fenómeno (natural o social) de manera mecanicista. Según esta visión, el mundo (o un organismo vivo, o una comunidad humana) tiende al equilibrio, y puede ser modelado como una máquina gobernada por un conjunto de leyes estables y deterministas que actúan de manera lineal y ordenada y producen siempre unos resultados predecibles. Esta forma de pensamiento, que surgió en las ciencias exactas y naturales, fue adoptada también por las ciencias sociales y otras ramas del saber, con un enfoque parecido: regularidad, el todo como suma de sus partes, equilibrio, linealidad. En el ámbito de la gestión de organizaciones este modelo de pensamiento dio lugar al Taylorismo o *Scientific Management*, basado en el diseño de organizaciones altamente jerarquizadas, así como en la definición de procesos descompuestos hasta en sus tareas más básicas, que son ejecutadas de manera repetida y predecible por humanos que hacen el papel de máquinas. Según este modelo de pensamiento, cualquier tipo de entidad puede ser *reducida* mediante la descomposición de sus partes. Este enfoque implica que para comprender el comportamiento de esa entidad, es suficiente con entender el funcionamiento de cada uno de los componentes que lo forman.

En contraste con esta visión mecanicista, el enfoque de sistemas complejos, que se ha empezado a utilizar sobre todo a partir de la segunda mitad del siglo pasado, nos muestra un mundo distinto, compuesto por sistemas que no pueden ser explicados a partir de la descomposición de sus partes, con un comportamiento no lineal y que exhiben características de auto-organización y emergencia. Este tipo de pensamiento es mucho más apropiado para describir fenómenos físicos, sociales o psicológicos de gran complejidad (modelos climáticos, crisis financieras, consciencia, comportamiento de la materia, comunidades humanas y un largo etcétera), que escapan a las explicaciones mecanicistas. El pensamiento basado en sistemas complejos está relacionado con la teoría general de sistemas desarrollada por Ludwig von Bertalanffy (1968), con la idea de sistema autopoieticos de Maturana y Varela (1973), y con el pensamiento cibernético iniciado por Norbert Wiener (1948) y ha tenido un desarrollo enorme en los últimos 25 años en un gran número de disciplinas.

En los sistemas complejos, las relaciones que establecen sus elementos o agentes tienen la capacidad de generar información adicional, no presente en estos elementos tomados de manera aislada. Es decir, las relaciones entre los agentes hacen surgir nuevas propiedades que no pueden explicarse a partir de las propiedades de estos agentes. Estas nuevas propiedades se denominan emergentes y surgen a partir de los vínculos entre agentes.

Dentro de los sistemas complejos, los sistemas adaptativos complejos son un caso particular de los primeros. En un sistema adaptativo complejo surge una característica adicional que lo hace especialmente interesante: su capacidad de aprender de la experiencia y auto-regularse para adaptarse a cambios internos o externos. Esta capacidad homeostática confiere a los sistemas adaptativos complejos de una gran capacidad de resiliencia frente a las perturbaciones. El modelo explicativo de los sistemas adaptativos complejos se ha desarrollado fundamentalmente por los investigadores del Santa Fe Institute, en especial Holland (1995), Gell-Mann (1988) y Kauffman (1995).

Los sistemas adaptativos complejos proporcionan un modelo de interpretación de las organizaciones innovadoras particularmente interesante. Los trabajos pioneros de Ralph Douglas Stacey mostraron que las teorías de la complejidad y el caos podían ser aplicadas al análisis de las organizaciones. En especial, su obra seminal *Managing the Unknowable: The Strategic Boundaries between Order and Chaos* (Stacey, 1992), abrió un camino fértil que en estos momentos está generando diversos trabajos de investigación sobre la innovación basados en esta aproximación. Estas aportaciones, aún siendo todavía minoritarias si las comparamos con la multitud de artículos sobre teoría de las organizaciones que se publican cada año, empiezan a ser cada vez más significativas (Anderson, 1999; McKelvey, 2001; Wheatley, 1999; Buffington y McCubbrey, 2011; Annick y Paque, 2009; por mencionar algunos de ellos).

Las características de los sistemas adaptativos complejos permiten acercarse al fenómeno de la innovación teniendo en cuenta las complejas interrelaciones que se establecen entre los miembros de una organización, así como las formas de auto-organización que estas comunidades exhiben.

# **2 Gestión del conocimiento en una multinacional**



## 2.1 Implantando una estrategia de gestión del conocimiento

### 2.1.1 La estrategia de GC como componente de un proceso de transformación global

A continuación describiré el proceso de implantación de una estrategia de GC en una empresa global del sector de las tecnologías de la información. Se trata de *Q101 Telco*<sup>2</sup>, una de las mayorías compañías del sector de las telecomunicaciones a nivel mundial. El caso propiamente dicho cubre un amplio periodo de tiempo, desde 1999 hasta 2005, aunque también se incluyen relevantes hallazgos realizados en años posteriores, desde el año 2005 al 2007.

En el momento de iniciar el estudio, Q101 Telco estaba presente en más de 140 países, con más de 70.000 empleados. Sus ingresos anuales eran de unos 10.000 millones de dólares, con un 51% de los ingresos generados en Europa.

El área geográfica sobre la que se realizó el estudio cubre un amplísimo territorio: Europa, Oriente Medio, África y una amplia porción de Asia. En lo sucesivo, utilizaré el término EMEA (acrónimo de Europe, Middle-East and Africa, término comúnmente utilizado en el lenguaje de las empresas globales) para referirme a esta gran “región”.

En el año 1999, Q101 EMEA estaba formada por unos 25.000 empleados repartidos en 60 oficinas en 40 países. Por entonces Q101 EMEA tenía una estructura organizativa fuertemente descentralizada, una especie de federación de compañías independientes que actuaban como “reinos” en una estructura de tipo feudal. Esta gran fragmentación implicaba el uso de procesos distintos en cada país y de sistemas de información no interconectados entre sí. Esta situación estaba provocando ineficiencias considerables y, sobre todo, una incapacidad manifiesta de gestionar clientes con operaciones globales.

---

<sup>2</sup> Q101 Telco es un nombre ficticio utilizado con el objeto de proteger la confidencialidad de la empresa multinacional con la que se realizó la investigación. El resto de la información se incluye tal y como fue capturada durante el trabajo etnográfico, salvo que se especifique lo contrario.

Para resolver esta situación se arrancó una iniciativa estratégica de transformación a cuatro niveles distintos. Por una parte, unificando procesos y sistemas de información en todos los países (“de lo local a lo global”). En segundo lugar promoviendo la colaboración entre países y unidades de negocio (“de lo interno a la colaboración”). En tercer lugar, cambiando el modelo de interrelación y acceso a la información y a los recursos informáticos (“de lo administrativo al auto-servicio”). Y, por último, impulsando la inteligencia de negocio a todos los niveles (“de la transacción a la inteligencia de negocio”).

Esta transformación tuvo impactos muy importantes en los resultados de la compañía y dio lugar a un conjunto de nuevos procesos internos que permitieron responder de manera eficaz a los cambios que se estaban produciendo a nivel económico y tecnológico (globalización, Internet, e-Business).

Entre los efectos provocados por la transformación están el incremento espectacular del margen operativo (que pasó del 12% al 23%), en gran parte debido a los significativos ahorros generados por la consolidación de procesos. El nivel de ahorro llegó a los 425 millones de dólares, con 250 millones procedentes de la unificación de procesos y sistemas de atención a clientes, 75 millones en las áreas de aprovisionamiento y cadena de suministro, 50 millones en gestión corporativa y 100 millones en informática.

La implantación de un modelo de auto-servicio incrementó también de manera significativa la productividad de los empleados (más de un 15% en algunos de los procesos de negocio) y el nivel de satisfacción de los clientes (hasta un 25% en los sistemas de soporte y mantenimiento).

No es objeto de esta tesis entrar en más profundidad en este proceso de transformación estratégica, baste añadir que las iniciativas de GC que serán descritas a continuación formaron parte de este proceso general de cambio.

### 2.1.2 El programa estratégico de GC

En el año 1999, en pleno proceso general de transformación de Q101 Telco, Q101 EMEA lanzó un programa estratégico de GC. Por entonces, la capacidad de capturar y compartir conocimiento era ya una necesidad manifiesta en todos los países de la zona, muchos de los cuales habían arrancado sus propias iniciativas tácticas, en la mayoría de los casos a través de portales Intranet para compartir documentos y otros tipos de información.

La imperiosa necesidad de capturar y compartir conocimiento estaba directamente relacionada con el contexto económico y empresarial del momento. La emergencia de Internet, la progresiva globalización económica, la implantación de modelos e-Business, el ciclo acelerado de desarrollo de productos y la emergencia de nuevos competidores estaba provocando que los empleados de la compañía tuvieran cada vez mayores dificultades para responder a los problemas planteados por los clientes. El “conocimiento personal” ya no era suficiente para desempeñar de manera exitosa el cometido profesional.

Por ejemplo, era imprescindible extender las relaciones con profesionales de otras geografías o líneas de negocio para conocer de primera mano experiencias en otros países, sin tener que esperar a que esa experiencia fuera capturada formalmente y transmitida a otros empleados mediante un curso de formación tradicional. Los detalles de la configuración del software instalado en el centro de proceso de datos de Ámsterdam de un banco global podrían ahorrar semanas de trabajo al equipo que estaba haciendo algo parecido en Londres, París o Dubái. El ámbito de relación local ya no era suficiente: para realizar su cometido de manera eficaz, el profesional necesitaba abrirse a un modelo de relación global, conectado y de tiempo-real.

Por otra parte, la complejidad creciente de los problemas a los que los empleados debían enfrentarse hacía necesario un enfoque distinto al tradicional. Ya no era suficiente contar con 10 o 20 años de experiencia o haber recibido mucha instrucción formal. Nadie por sí solo era capaz de responder de manera completa a un problema. El “conocimiento personal” debía dar paso al “conocimiento de equipo” y, además, a un conocimiento de equipo “just-in-time”.

Se trataba de un programa muy ambicioso, con un modelo de implantación por fases, y con actuaciones estructuradas en dos áreas: organización y tecnología (figura 9).



Figura 9. Visión general de la iniciativa estratégica de gestión del conocimiento.

La iniciativa estratégica, que contó la esponsorización del mayor ejecutivo de EMEA, fue lanzada a finales de 1999, y tomó como punto de partida una visión claramente definida: "hacer de la creación, la compartición y la transformación de conocimiento la manera en la que hacemos negocios" y "convertirnos en una organización más efectiva y más eficiente mediante la aplicación de conceptos, procesos y herramientas de GC".

Desde el punto de vista de la organización, se definieron 2 niveles de actuación distintos: el nivel global y el nivel divisional. El modelo general de funcionamiento consistía en una "coordinación central" llevada a cabo a nivel global, y una "responsabilidad local" asumida por los países y unidades de negocio.

En el nivel global estaba el "EMEA KM Team" un equipo central compuesto inicialmente por 7 personas. Este equipo central era el responsable de crear la visión general, la estrategia, los estándares, los métodos, las guías de uso y la infraestructura tecnológica del programa. El

perfil de los miembros de este equipo central era mixto. La mitad de ellos eran consultores con dilatada experiencia en la dirección de grandes proyectos de gestión del cambio e implantación de sistemas de información. La otra mitad tenía un perfil más técnico y eran los encargados de dar soporte a las organizaciones divisionales y gestionar el desarrollo continuo de las infraestructuras técnicas.

En el siguiente nivel se encontraban los “Divisional KM Teams”. Éste era el nivel realmente operativo, el que era responsable de trasladar la estrategia y estándares definidos por el equipo global a las distintas organizaciones de la compañía. Existían equipos divisionales a nivel geográfico, en cada uno de los países de EMEA, y a nivel de cada una de las unidades de negocio, para aquellas áreas que contaban con una estructura organizativa compuesta por diversos países. Los equipos divisionales estaban formados por un grupo de personas de roles diversos (figura 10) y eran los encargados de definir el ámbito de aplicación y ejecutar los modelos creados a nivel global. Es importante remarcar que las personas que formaban parte de los equipos divisionales no se dedicaban en exclusiva las actividades alrededor de la GC, sino que compatibilizaban las mismas con sus responsabilidades habituales, dedicándoles una porción de su tiempo. Es decir, se trataba de “roles” de GC, no de “posiciones” o puestos de trabajo dedicados. La razón por la que se optó por este modelo organizativo de “roles” fue la de una mejor integración de los procesos y herramientas de la GC en el día a día de la actividad de los empleados. Se pensó que la creación de un grupo especializado, dedicado en exclusiva a la GC, pero separado de la práctica y el día a día de los grupos, abriría una brecha entre la realidad operativa y la iniciativa estratégica (figura 10).

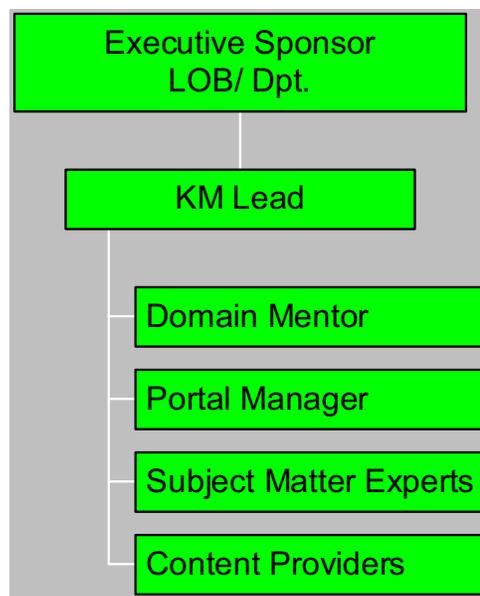


Figura 10. Roles de gestión del conocimiento

Cada unidad tenía un “Executive Sponsor” nominado. El Executive Sponsor era una persona de nivel directivo (del país o de la unidad de negocio) y su misión consistía en asegurar

que el resto de roles eran nominados, monitorizar el progreso del plan y asegurar que se estaban cumpliendo con las fases de implantación previstas, aportando los recursos necesarios para ello. El plan global incluía hitos que debían ser alcanzados en ciclos de entre 8 y 10 semanas, pero el objetivo era que, de manera progresiva, los equipos divisionales fueran tomando el control y creando sus propios programas y planes.

El rol que tenía más importancia a nivel divisional era el “KM Lead”, auténtica *alma mater* de la iniciativa en el país o unidad de negocio. El KM Lead acostumbraba a ser una persona de nivel de dirección, con alto nivel de reconocimiento en el país/unidad, en muchas ocasiones personas identificadas como “top talent” (personas con mucho potencial de crecimiento dentro de la organización). El proyecto era planteado al KM Lead como un reto organizativo y como un reto personal, que le permitiría tener una influencia determinante en el futuro de la organización. Además, todos los KM Leads formaban parte de una organización virtual de GC junto con el equipo central de EMEA (figura 11).

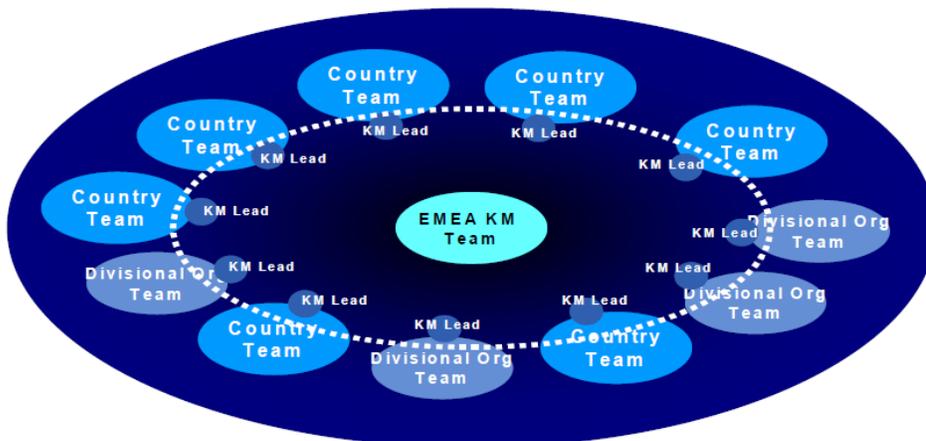


Figura 11. Modelo organizativo para la gestión del conocimiento

Los KM Leads aseguraban que los programas eran ejecutados de acuerdo a las necesidades reales de los países/unidades y además se involucraban, junto al equipo global, en el proceso de refinamiento constante de la estrategia general del programa. Durante gran parte del proceso de despliegue de la estrategia de GC el número de KM Leads se mantuvo por encima de las 100 personas, alcanzando los 120 miembros a mediados del año 2002.

El siguiente rol a nivel divisional era el “Domain Mentor”. Con este rol la iniciativa se acercaba a las áreas concretas de conocimiento de cada país o unidad. A diferencia del KM Lead, el Domain Mentor no tenía un perfil de gestión y dirección, sino un perfil “técnico”, en el sentido de dominio de una determinada práctica que era considerada relevante para el desempeño del país o unidad. Podían existir distintos Domain Mentor, uno para cada una de las áreas consideradas críticas desde el punto de vista de la creación y compartición del conocimiento. El Domain Mentor debía ser considerado como un líder en relación al dominio de conocimiento en cuestión. Su elección era de crítica importancia, puesto que sin la influencia del mentor no sería posible atraer a las personas involucradas en el día a día del dominio. El mentor no tenía que ser necesariamente la persona más experta o con mayor conocimiento técnico, pero sí la persona con mayor nivel de interrelación y con mayor capacidad para desarrollar relaciones. El mentor era el responsable de identificar a los puros expertos técnicos, aquellas personas con mayor conocimiento de un área determinada, con independencia de sus habilidades sociales. Estos expertos técnicos, llamados “Subject Matter Experts” (en lo sucesivo, SME), permitían al Domain Mentor contar con el apoyo de los máximos conocedores del dominio en cuestión, con independencia de sus adscripciones sociales (sus filias y fobias) en relación a otras personas de la organización.

Un ejemplo aclarará el modelo de Domain Mentors y Subject Matter Experts descrito. A principios del año 2000 una de las áreas con mayor relevancia para un gran número de países y unidades era la emergencia del sistema operativo *open source* Linux como alternativa a los sistemas operativos propietarios tradicionales como AIX o HP/UX. Era necesario entender muy rápidamente como los clientes estaban adoptando Linux, así como las particularidades que debían ser tenidas en cuenta por los equipos comerciales y de consultoría a la hora de posicionar los productos frente a los clientes. El dominio Linux fue por tanto uno de los dominios seleccionados en gran número de países y unidades de negocio. En el caso de Francia, el Domain Mentor seleccionado fue el responsable del área de outsourcing de procesos de negocio, una persona con perfil de gestión, con sólidos conocimientos técnicos, ni mucho menos a la altura de los grandes expertos, pero con capacidades sociales, bien conectado con la mayoría de los grupos técnicos. Este Domain Expert conocía bien la red de expertos en Linux,

de manera que le fue fácil identificar a los tres SMEs a los que se invitó a formar parte de la iniciativa. De manera que en pocos días se creó un grupo virtual de GC formado por las tres personas que más sabían de Linux en la organización, gestionados por alguien reconocido dentro de la compañía. Sin la coordinación llevada a cabo por el Mentor no habría sido posible aglutinar a este conjunto de expertos técnicos procedentes de diversas unidades de negocio y geografías.

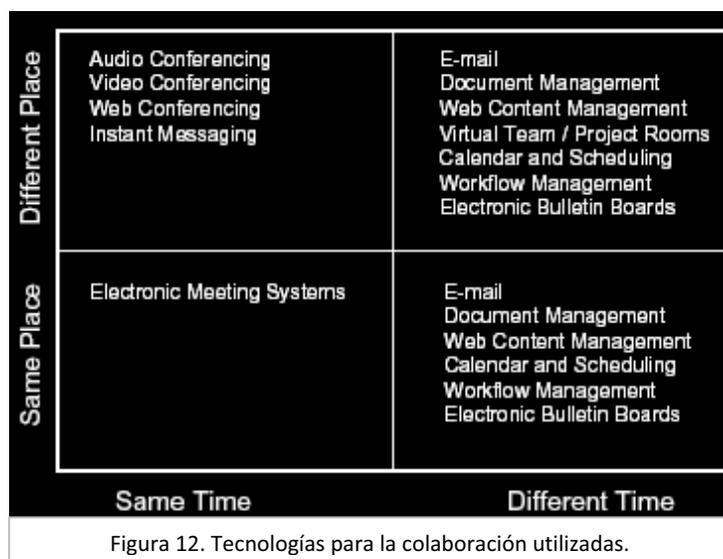
Otro de los roles fundamentales era el de “Portal Manager”, encargado de gestionar la aportación de contenidos en una de las infraestructuras técnicas que fue desplegada como parte de la estrategia global: el llamado “ColabPortal”, un portal de conocimiento. ColabPortal permitía a cualquier empleado aportar información e indexarla siguiendo unos criterios dependientes del área de conocimiento o dominio en cuestión. Era necesario, por tanto, llevar a cabo una administración del entorno, definiendo una taxonomía y unos metadatos para cada pieza de contenido aportada, de manera que fuera fácil su indexación y posterior proceso de búsqueda. El Portal Manager tenía un perfil eminentemente técnico y su trabajo consistía en asegurar que las herramientas del portal eran fácilmente accesibles por parte de todos los usuarios. También era el responsable de monitorizar el uso de las infraestructuras, algo que, como veremos más adelante, tenía una gran importancia en la medición del éxito de la iniciativa estratégica.

Desde el punto de vista de las tecnologías de la información, la iniciativa estratégica siguió también una implantación por fases. El enfoque general utilizado fue considerar la tecnología como un “habilitador” de la iniciativa estratégica, no como una finalidad en sí misma.

El líder global de la iniciativa destacó desde un principio por ser un apóstol de los sistemas socio-técnicos y por considerar que el éxito en una iniciativa de GC depende no sólo de las infraestructuras de colaboración, sino, sobre todo, de los aspectos culturales y organizativos que promueven la creación e intercambio de conocimiento.

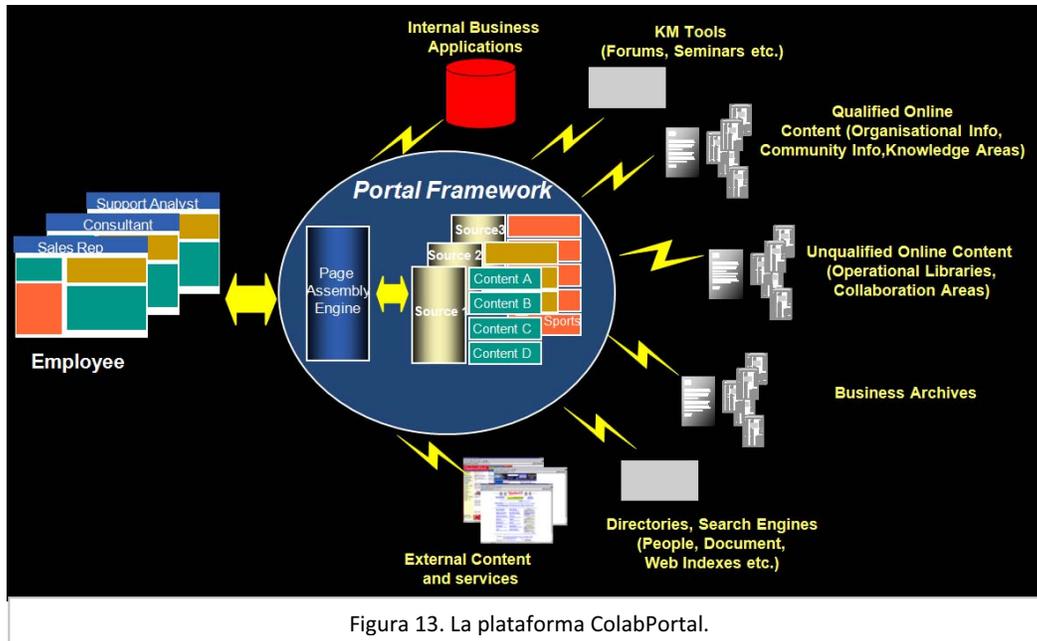
Las infraestructuras que se implantaron fueron diseñadas siguiendo el principio de la creación de espacios compartidos que faciliten el intercambio de ideas, un modelo que algunos

analistas del sector empezaban a formular en guías para el diseño de plataformas de colaboración. La idea de partida consistió en identificar las tecnologías más apropiadas para permitir la colaboración en función de los ejes de espacio y tiempo con el objetivo de permitir interacciones entre usuarios “en cualquier lugar y a cualquier hora” (figura 12). También se consideraron en el diseño inicial las interacciones persona-a-persona y persona-a-contenido.



Ello permitió dibujar una arquitectura objetivo y, a partir de ella, establecer un plan para alcanzarla partiendo de la situación de partida. En el año 1999 las infraestructuras comunes eran prácticamente no existentes, con un gran número de entornos web de tipo departamental o limitados a un país, sin modelo común de taxonomía, con repositorios de documentos diversos y con pilas tecnológicas muy diversas.

El primer objetivo consistió en consolidar todos los servidores web en una plataforma unificada de Portal Intranet (el ya mencionado ColabPortal). ColabPortal implicó también la creación de un modelo de taxonomía y metadatos general y la introducción de una herramienta de búsqueda centralizada (figura 13).



La implantación de ColabPortal fue progresiva y se completó a finales del año 2000. A partir de entonces se iniciaron las fases sucesivas de despliegue de la infraestructura tecnológica: en 2001, se implantaron herramientas de colaboración síncrona (sistemas de mensajería instantánea, sistemas de conferencia web y video conferencia) y asíncrona (Forums, Blogs); en el año 2002 se añadieron taxonomías más flexibles de tipo global así como herramientas de personalización de los portales, y la plataforma de eLearning. A finales del año 2002 la infraestructura técnica estaba implantada e integrada con el funcionamiento de la mayoría de los grupos en EMEA.

Desde el punto de vista organizativo, los años 1999 y 2000 se dedicaron a integrar los equipos de GC en la operativa del día a día, promoviendo la aportación de contenidos en ColabPortal y el intercambio de experiencias entre los miembros de los distintos grupos. Los roles de los equipos divisionales (KM Leads, Domain Mentors, Subject Matter Experts y Portal Managers) actuaban como dinamizadores de este proceso. La posición de liderazgo en cuanto al conocimiento de los Domain Mentors y Subject Matter Experts facilitaba el inicio de las conversaciones. Un SME podía publicar un documento en el portal del dominio de Linux, explicando las formas de parametrizar un sistema para un determinado tipo de workload. Al

publicarlo, el contenido estaba inmediatamente accesible para todos aquellos usuarios conectados a ColabPortal y fácilmente accesible a través de la herramienta global de búsquedas. Unos días después de publicar el documento, el Domain Mentor podía hacer una convocatoria para realizar una “webcast” o conferencia web, para que los SMEs hicieran una explicación del documento y respondieran a las preguntas de los participantes. Durante el webcast, el Domain Mentor y los SMEs podían invitar a los participantes a publicar sus propios documentos en el espacio del portal asignado al dominio, de manera que todas las experiencias generadas alrededor del tema pudieran ser capturadas y compartidas.

Durante estos dos primeros años, la plataforma ColabPortal alcanzó los 7.000 usuarios registrados. El volumen de aportación de contenido creció de manera constante a lo largo de este periodo, hasta situarse en un volumen total de contenido cargado muy próximo a los 35.000 documentos.

### **2.1.3 Las comunidades profesionales**

A partir del año 2001 se inició la segunda gran fase de despliegue de la estrategia general de GC. El nombre de esta fase era precisamente “Compartición de conocimiento y comunidades profesionales” y su objetivo fundamental era pasar del modelo de intercambio de documentos y colaboración a nivel local a un modelo internacional de creación y compartición de conocimiento mediante la creación de las llamadas “comunidades profesionales”.

El concepto de “comunidad profesional” fue tomado directamente de los temarios de los programas de dirección de empresas de las escuelas de negocio más importantes del mundo. Los trabajos de Wenger con las comunidades de práctica habían tenido un amplio eco en las teorías del management. Los trabajos de otros teóricos de la GC, como Nonaka, Davenport, Prusak o Senge, iban siendo incorporados también a los nuevos modelos de dirección de equipos. En general, en las escuelas de negocio de primer nivel se pensaba que estos nuevos modelos eran necesarios para responder a los retos de la economía del conocimiento.

Por tanto, no es de extrañar que el equipo global de EMEA partiera en sus trabajos de la definición de comunidad de práctica creada por Lave y Wenger (1991): “un grupo de personas que están unidas de manera formal o informal, que comparten experiencias, información y conocimiento y tienen un propósito común y una pasión por aprender juntos. Complementan las estructuras organizativas formales y el producto primario que generan es el conocimiento”.

A la hora de diseñar el modelo de comunidades profesionales, uno de aspectos clave analizados por el equipo global fue el de los límites o fronteras que estos grupos deberían tener. Para ello, una de las primeras distinciones que se estableció fue la de separar las estructuras organizativas formales o jerárquicas de las estructuras informales basadas en el conocimiento (figura 14).

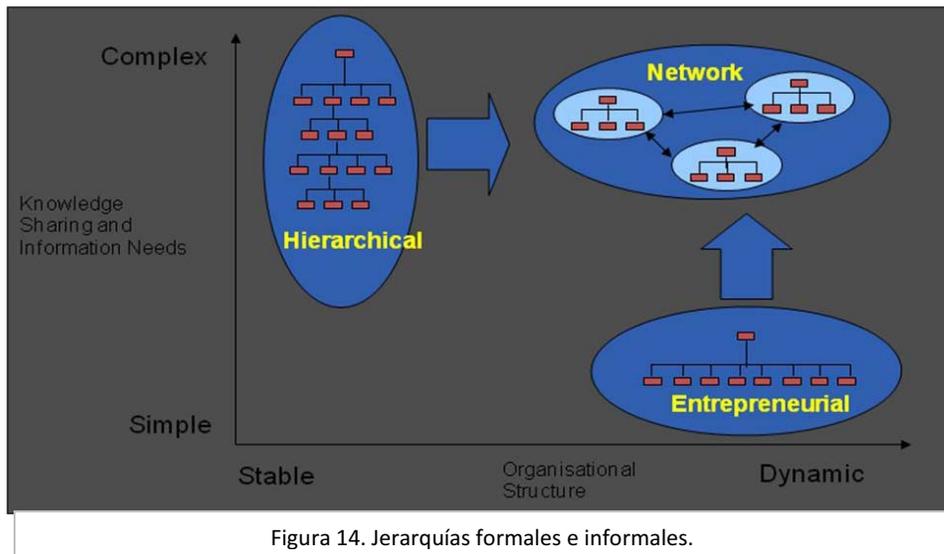


Figura 14. Jerarquías formales e informales.

Las comunidades profesionales debían mezclar ambos mundos en un modelo de red, creando comunidades en los que la dinámica de la creación e intercambio de conocimiento pudiera ser fácilmente trasladable al ámbito de la operativa organizativa convencional.

También se analizaron los límites “físicos” de las comunidades profesionales, llegando a la conclusión de que sería el dominio cubierto por la comunidad el que determinaría su alcance, que podría ser transversal a la unidad de negocio y a la geografía (figura 15).

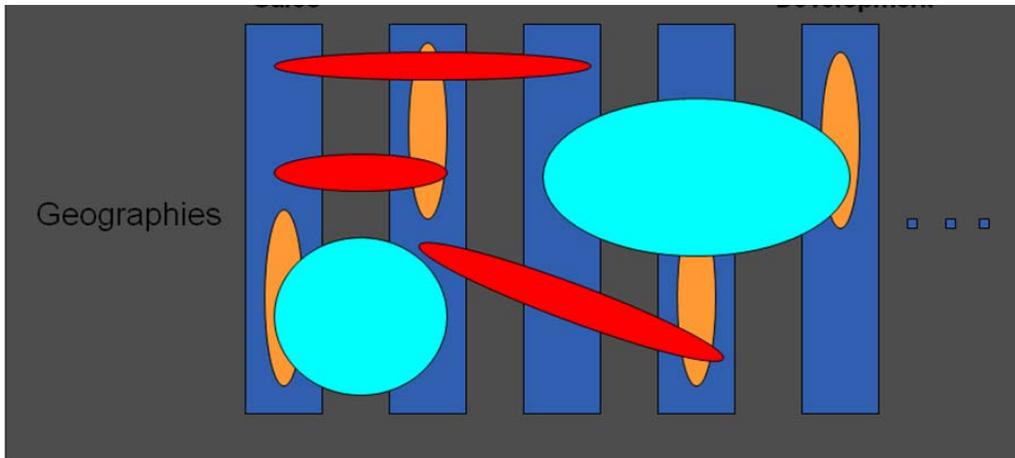


Figura 15. Ámbitos de aplicación de las comunidades profesionales.

Además, las comunidades podrían estar basadas en competencias (Redes, Sistemas, Servicios), en Industrias (Telecomunicaciones, Distribución, Medios, etc.) o en Roles (Consultoría, Recursos Humanos, Operaciones, etc.). Las estructuras centrales y divisionales descritas más arriba jugaron un papel fundamental en el despliegue de las comunidades profesionales.

Una de las primeras cuestiones a resolver era la del número concreto de comunidades profesionales a crear y los dominios de conocimiento a los que estarían dirigidos. Esta tarea fue realizada por el equipo de KM Leads, compuesto por los líderes KM a nivel de EMEA y los líderes KM a nivel de país y a nivel de división. Se identificaron un total de 45 dominios de conocimiento en EMEA, que fueron presentados para su aprobación al denominado “PC Board” (Professional Communities Board). El PC Board era la representación de la alta dirección de EMEA y estaba compuesto por diez ejecutivos, representando las distintas unidades de negocio de la región. Era el órgano encargado de asegurar que la iniciativa de comunidades profesionales estuviera alienada con los objetivos generales del negocio y de proporcionar los recursos económicos necesarios. Una vez aprobadas por el PC Board, las comunidades profesionales ya contaban con el presupuesto y el apoyo de la alta dirección necesarios para iniciar su despliegue.

Las comunidades profesionales siguieron el mismo modelo de liderazgo que ya había sido utilizado en las fases previas de la estrategia de GC. A cada comunidad profesional se le asignó un Domain Mentor, que pasó a ser denominado “PC Leader” (Professional Community Leader).

El cambio en la terminología implicaba también cambios significativos en cuanto a la responsabilidad del rol y la visibilidad del mismo en la organización de EMEA. Por una parte, los PC Leaders pasaron a formar parte de un comité de líderes de comunidades profesionales, el llamado PCLE (Professional Community Leaders EMEA). En el seno de este grupo se definieron los detalles operativos para el despliegue de las comunidades identificadas.

Los miembros de PCLE tuvieron que pasar por una serie de cursos durante los cuales se les formó en las técnicas para la gestión de comunidades profesionales. De manera resumida, los temas cubiertos eran los siguientes:

- a. Activos de conocimiento a generar por la comunidad profesional. Estos activos constituían el objetivo fundamental y la razón de ser de la comunidad. En esencia se distinguían cuatro tipos de activos:
  - Mejores prácticas. Desarrollo y diseminación de las mejores prácticas del dominio en cuestión, capturando el conocimiento en guías y procedimientos de uso.
  - Gestión del conocimiento. Catalogación y distribución de los contenidos asociados al dominio.
  - Ayuda continua. Fomentar el uso de las herramientas de comunicación adecuadas para conseguir la interacción constante entre sus miembros y la resolución de los problemas del día a día.
  - Innovación. Crear y diseminar nuevas ideas en cuanto a procesos o productos.
- b. Ciclo de vida de una comunidad profesional. Se identificaban 4 fases que se iban repitiendo de manera cíclica:

- Fase I: Investigación y planificación. Durante esta fase se identificaban los participantes que debían formar parte de la comunidad profesional y se creaba su plan de gestión.
  - Fase II: Creación y crecimiento. En esta fase se iniciaba la ejecución del plan de gestión definido y las actividades derivadas siguiendo el modelo de activos descrito en el punto anterior. Esta fase inicial tenía como objetivo la recogida continua de feedback por parte de las organizaciones de campo y la adaptación del plan de gestión y de la lista de participantes.
  - Fase III: Acción. Una vez adaptado el plan a la realidad del campo, en esta fase se procedía al despliegue de manera completa del plan de gestión.
  - Fase IV: Beneficios. En esta fase la comunidad profesional estaba ya trabajando a pleno rendimiento y produciendo activos de conocimiento a todos los niveles.
- c. Medición de resultados. Éste era uno de los aspectos más controvertidos del modelo de comunidades profesionales, puesto que muchos de los activos producidos por la comunidad tenían un valor intangible asociado con el concepto de capital intelectual. No obstante, se trató de asociar a cada una de las fases del ciclo de vida un conjunto de medidores o KPIs (Key Performance Indicators). Estos KPIs estaban sobre todo ligados al uso de los recursos de las plataformas ColabPortal, como: ratios de aportación de contenidos por participante, hilos de discusión en los foros, niveles de acceso a los contenidos creados, etc.

Tras este ciclo de formación, los PC Leaders iniciaban el desarrollo de cada una de sus comunidades. En la mayoría de los casos, los SMEs, Portal Managers y Content Providers que formaban parte de la estructura de KM para el dominio en cuestión, pasaban a incorporarse a la comunidad profesional. Esto permitió un arranque bastante rápido de la iniciativa. Seis meses después del arranque la mayoría de las 45 comunidades profesionales se encontraban ya en la fase III de su funcionamiento.

Estas 45 comunidades cubrían un amplio espectro de dominios, objetivos, número de participantes y tipos de interacción entre los miembros. Por ejemplo, la comunidad profesional de Business Process Outsourcing (BPO) llegó a contar con unos 500 miembros repartidos en 30 países. El dominio BPO era uno de los de mayor importancia durante los años 2002-2005, ya que correspondía a una nueva generación de productos sobre la que se estaba realizando una agresiva campaña comercial. El tamaño de esta comunidad profesional hacía imprescindible el uso intensivo de las herramientas de colaboración de la plataforma ColabPortal. En el otro extremo, se encontraban comunidades con un número mucho menor de participantes. Un ejemplo de este otro tipo de comunidades profesionales era una dedicada a las grandes empresas proveedoras de equipos para las operadoras europeas (durante los años 2002-2005 la comunidad incluía a compañías como Siemens, Alcatel, Ericsson o Nokia). La comunidad estaba formada por dos personas (un Business Development Manager y un Account Manager) para cada uno de los países en los que estas empresas tenían operaciones, llegando a unos 40 participantes en total. En este caso, la comunidad utilizaba mucho más los medios “síncronos” de comunicación, como conference-calls, instant-messengers y web-conferences, así como las reuniones físicas con periodicidad semestral.

#### **2.1.4 La participación en comunidades profesionales y los sistemas de retribución**

En el año 2005 las 45 comunidades profesionales alcanzaron los 13.000 miembros, algo por encima del 50% del número total de empleados de la región EMEA. Es decir, prácticamente se había conseguido uno de los objetivos estratégicos del PC Board: que todos y cada uno de los empleados formaran parte de una comunidad profesional.

Ahora bien, ser miembro de una comunidad profesional no implicaba necesariamente participar activamente en ella. De hecho, la realidad era que sólo una pequeña fracción de los miembros de la comunidad tenía un rol activo en la comunidad. La mayoría de las comunidades utilizaban un sistema abierto de inscripción llamado MMS (Membership Management System), que permitía a cualquier empleado solicitar el acceso a la comunidad mediante una aplicación intranet, en forma de auto-servicio. Las directivas de la alta dirección (tanto del PC Board como del PCLE) promovieron la inscripción en masa a las comunidades, pero esta inscripción masiva

no produjo cambios apreciables en los niveles de aportación de contenido e interacción entre los miembros.

Para promover la participación activa de los miembros en las comunidades profesionales, el comité PCLE propuso al PC Board la inclusión de criterios relacionados el nivel de participación en las comunidades profesionales en la revisión del rendimiento anual de los empleados. Esta decisión tenía una enorme importancia puesto que suponía llevar la iniciativa de las comunidades profesionales al delicado territorio de los sistemas de reconocimiento y de retribución de los empleados.

La compañía utilizaba un sistema de medición del rendimiento de los empleados basado en una aplicación HCM (Human Capital Management). Este tipo de aplicaciones permite un seguimiento continuo del rendimiento del empleado por parte de su jefe inmediato. Por una parte, en la aplicación se registran los objetivos concretos que el empleado debe conseguir, junto con un conjunto de criterios para medir su cumplimiento. En segundo lugar, la aplicación proporciona una matriz de habilidades (Skills Matrix) para el empleado, en función de su rol y su categoría profesional. Cada seis meses, el empleado y su jefe inmediato deben reunirse para analizar el nivel de cumplimiento de los objetivos y el nivel de desarrollo de cada una de las habilidades de la matriz. Esta reunión de revisión produce una evaluación formal del jefe inmediato, que es introducida en la aplicación y acerca de la cual el empleado debe también opinar de manera formal. Una vez al año, el jefe inmediato debe llevar a cabo una evaluación global, asignando un valor comprendido entre 1 y 5 al rendimiento global del empleado. Este número tiene una gran influencia en aspectos claves para el desarrollo profesional del empleado, como promociones o subidas de sueldo.

La idea planteada por el PC Board y el PCLE consistió en la inclusión de una nueva habilidad en la matriz de habilidades funcionales, llamada *Knowledge Sharing*. La descripción de la habilidad era la siguiente:

*Skill: Knowledge Sharing.*

*Behavioral Indicators: Accesses and leverages the knowledge base and resources. Actively participates and contributes to professional communities, circles of*

*excellence, and other virtual teams. Promotes and encourages sharing and re-use of knowledge and expertise. Leverages knowledge management techniques and tools. Uses a network of cross-functional contacts effectively (within country, region, and global geographies) to achieve objectives. Proactively seeks opportunities where individuals can collaborate to ensure achievement of goals. Initiates recommendations for improvements in efficiency, product, services, process, and market positioning.*

Esta habilidad debía ser valorada por el jefe inmediato con un valor entre 1 y 5, de acuerdo a los criterios siguientes:

- 1) Foundation. Identifies and communicates opportunities to improve efficiency, services, and some processes within the scope of work. Is familiar with and can access the knowledge base and resources, and understands the value and practices of re-use. Is aware of professional communities and may participate within the scope of the assignment. Builds relationships that lead to informal networking contacts within one's team.*
- 2) Intermediate. Recommends improvements in efficiency, services, processes, and product offerings within the scope of work. Accesses, leverages, and occasionally contributes to the knowledge base and resources. Participates in professional communities. Develops and utilizes a network of functional contacts within the practice to achieve objectives.*
- 3) Skilled. Advocates improvements in efficiency, services, processes, and some product offerings. Accesses, leverages, and contributes to the knowledge base and resources. Actively participates in and contributes to professional communities. Develops and utilizes a network of cross-functional contacts within their regional practice to achieve objectives.*
- 4) Advanced. Actively pursues and champions continual improvements in efficiency, services, processes, and product offerings. Regularly leverages and contributes to the knowledge base, and knowledge management techniques and tools. Provides content reviews of other's planned contributions to the knowledge base. Actively participates in, and may provide leadership to, professional communities. Engages and cultivates a network of cross-functional contacts within their country to achieve objectives.*
- 5) Superior. Promotes a culture where continual improvement in efficiency, services, processes, product, and market positioning is expected. Facilitates practices of*

*sharing and re-use of knowledge and expertise that demonstrate best practices of knowledge management techniques. Actively participates in and provides leadership to professional communities. Proactively creates opportunities for individuals to collaborate in achieving goals. Engages with a global network of cross-functional contacts in achieving own objectives.*

Además de la habilidad *Knowledge Sharing*, también se incluyó una nueva habilidad, en este caso denominada *Innovation*, claramente dirigida a promover la actitud innovadora entre los empleados:

*Skill: Innovation.*

*Behavioral Indicators: Challenges assumptions and conventional thinking. Comes up with new or imaginative ideas. Cross-relates and integrates a range of information and concepts in innovative ways. Shows a willingness to explore and build on others' ideas. Takes a 'lateral' view of situations in order to find a range of possible actions.*

Los criterios de evaluación seguían el mismo modelo de 5 niveles:

- 1) *Foundation. Questions assumptions and explores ideas and suggestions made by others.*
- 2) *Intermediate. Explores and builds on others' ideas. Offers new and imaginative suggestions. Questions conventional thinking and assumptions.*
- 3) *Skilled. Develops creative and non-traditional ideas to improve personal and team effectiveness. Identifies opportunities for new or improved products, processes, or systems.*
- 4) *Advanced. Encourages creative and non-traditional ideas to improve team and organizational effectiveness. Takes a broader view and challenges traditional assumptions and thinking. Takes initiatives to identify opportunities for improving products, processes, or systems.*
- 5) *Superior. Establishes a culture where people explore new ideas and new ways of doing things. Drives improvement in organizational and customer effectiveness by using creative approaches and challenging existing practices and assumptions.*

Al incluir estas dos habilidades en los sistemas formales de medición del rendimiento de los empleados, la iniciativa de comunidades profesionales pasó a convertirse en un aspecto

aparentemente troncal de la actividad de todos los grupos. Pero, ¿cuál fue el impacto real de tal medida? ¿Se incrementó el nivel de participación real en las comunidades profesionales? ¿Modificó la cultura de los equipos de dirección del *campo*, que hasta ese momento habían prestado muy poca atención a las habilidades relacionadas con la compartición de conocimientos y la innovación?

### 2.1.5 El resultado de la iniciativa estratégica de comunidades profesionales

La medición del éxito de la iniciativa estratégica de comunidades profesionales no es una tarea simple. Por una parte, el impacto de esta iniciativa se dirige, sobre todo, a un área de por sí difícilmente medible, la de los activos intangibles que forman el llamado capital intelectual de la organización. Diversas formas para la medición de estos activos han sido propuestas en los últimos años, con distintos niveles de aceptación y uso en las mundo de la empresa (Edvinsson y Malone, 1998; Sveiby, 1997; Brooking, 1996).

Otra alternativa consistiría en la utilización de los KPIs definidos por el comité PCLE. Sin embargo, esta segunda alternativa no tiene en cuenta el ruido creado por la que podríamos llamar la “participación simulada” en la comunidad. La participación simulada consistiría en el conjunto de comportamientos mantenidos por los miembros de las comunidades para “cubrir el expediente” ante la jefatura, sin llegar a tener una involucración activa en la comunidad. Este conjunto de actividades irían desde el registro en una comunidad para aparecer como miembro en ella (a través del mencionado sistema MMS) o a descargar contenidos de los portales de conocimiento sin hacer un uso real de los mismos.

Para este caso etnográfico concreto se optó por utilizar un sistema de medida distinto: el denominado “PC Survey” o encuesta de comunidades profesionales. Esta encuesta era realizada una vez por año e iba dirigida a los miembros de las comunidades profesionales. Al no tratarse de una actividad fiscalizada por la dirección, la encuesta es un medidor más fiable de la manera en la que los miembros percibían el valor real de las comunidades profesionales. A continuación detallaré los resultados de esta encuesta para los años 2005, 2006 y 2007.

### *2.1.5.1 La encuesta “Professional Communities Survey”, años 2005, 2006 y 2007*

El procedimiento para la realización de la encuesta consistía en la utilización de una herramienta de la plataforma ColabPortal llamada RSurvey. Se trataba de una utilidad sencilla y potente, que permitía a los responsables de los diversos dominios la creación de encuestas en base a preguntas abiertas, semi-abiertas o multi-opción. La encuesta podía ser creada de manera anónima o identificando a los participantes en la misma. El sistema realizaba un control que impedía que una misma persona pudiera responder en más de una ocasión a la encuesta. La herramienta RSurvey también permitía el establecimiento del periodo durante el cual la encuesta estaría activa, periodo que podía ir de unas horas o algunas semanas.

En concreto, la encuesta PC Survey tenía una periodicidad anual, era anónima y dirigida a todos los miembros de una comunidad profesional. La encuesta estaba abierta durante un mes y era comunicada a los miembros de cada una de las comunidades a través de diversos medios: correo electrónico enviado por el líder de la comunidad, anotaciones en los foros y comunicación directa en las webconferences durante los meses previos a la encuesta.

Las preguntas seguían el modelo de la multi-opción, pidiendo a los participantes que valoraran 4 aspectos de la comunidad profesional a la que pertenecían:

- 1) Importancia (últimos 12 meses).
- 2) Importancia (próximos 12 meses).
- 3) Valor (últimos 12 meses).
- 4) Satisfacción con el liderazgo.

El valor de las respuestas podía ir de 1 (baja importancia) a 4 (alta importancia). Los resultados eran agregados por comunidad profesional, aunque algunos datos eran también calculados para la totalidad de las respuestas.

Year	Professional Communities	Members	Responses	Response Rate (%)	Importance Past 12 months (1-4)	Importance Next 12 months (1-3)	Value Past 12 months (1-4)	Satisfaction with Leadership (1-4)
2005	45	13.518	1.733	12,42%	2,58	2,26	2,85	3,16
2006	27	6.108	577	9,45%	2,39	2,26	2,68	3,02
2007	18	6.754	562	8,32%	2,43	2,21	2,76	3,10

El primer aspecto que resulta llamativo es el bajo nivel de participación en la consulta. Incluso en el año 2005, menos de un 13% de los miembros de las comunidades profesionales participaron en la misma. Este nivel sigue descendiendo año a año, pasando a ser de un 9.45% en 2006 y de un 8.32% en 2007.

Los resultados también muestran que la percepción de la importancia y el valor de las comunidades profesionales era limitada: tanto la importancia como el valor de los 12 meses anteriores siempre se sitúan por debajo de un valor de 3 sobre 4.

Si tomamos los valores de detalle de aquellas comunidades profesionales con mayor número de participantes, podemos observar unos resultados son aún más llamativos.

BPO							
Year	Members	Responses	Response Rate (%)	Importance Past 12 months (1-4)	Importance Next 12 months (1-3)	Value Past 12 months (1-4)	Satisfaction with Leadership (1-4)
2005	505	61	12,08%	2,77	2,28	3,16	3,54
2006	579	29	5,01%	2,59	2,14	3,03	3,31
2007	400	24	6,00%	2,33	2,17	2,67	2,96

Managed Services							
Year	Members	Responses	Response Rate (%)	Importance Past 12 months (1-4)	Importance Next 12 months (1-3)	Value Past 12 months (1-4)	Satisfaction with Leadership (1-4)
2005	360	73	20,28%	2,47	2,25	2,82	3,15
2006	360	17	4,72%	2,29	2,18	2,47	2,88
2007	304	14	4,61%	1,86	1,86	2,00	2,29

Tanto en la comunidad profesional “BPO” como en la “Managed Services” se observan caídas de participación muy importantes entre los años 2005 y 2006, con tasas de participación en la encuesta por debajo de las medias globales comentadas más arriba. Casos parecidos se dan en las comunidades con un número de miembros superior a los 250 (“Data Services”, “Platform Management”, “Linux”, “Mobile Platforms”, y “Supply Chain”). Estas grandes comunidades aglutinaban, en el año 2005, a 9.087 miembros sobre un total de 13.518 (67,2% del total de inscritos a comunidades profesionales). Estos datos, obtenidos a través de procedimientos no-coercitivos (como ya se ha comentado, las encuestas eran anónimas y de libre participación), ofrecen una imagen de las comunidades profesionales bien distintas a la ofrecida por la retórica de los documentos oficiales producidos durante estos años.

Por una parte, podemos afirmar que el número de miembros de una comunidad profesional no es, en absoluto, un indicador de su capacidad de creación de nuevos activos de conocimiento. De hecho, lo que las encuestas muestran es que la inscripción a la comunidad profesional respondía a motivaciones distintas a las de la obtención de valor, incluso en aquellas comunidades profesionales de mayor criticidad desde el punto de vista del negocio. Esta afirmación es válida no únicamente para la percepción del valor recibido (últimos 12 meses), sino también para el valor esperado (próximos 12 meses). El descenso espectacular en los niveles de participación, de un 12% a un 8% de media (aún mayor si tomamos como referencia las comunidades con mayor número de miembros), demuestran que la atención real de los empleados en las comunidades profesionales era muy limitado.

Aunque la retórica oficial era bien distinta, los datos no ofrecen espacio para las dudas: las comunidades profesionales no estaban generando el valor de negocio que se esperaba de ellas. A pesar de todo el esfuerzo, de toda la inversión realizada, de las modificaciones en los procesos de medición y reconocimiento, los empleados utilizaban todas las técnicas a su disposición para simular su participación en las comunidades, sin llegar realmente a sentirse parte de ellas. Tuve la oportunidad de corroborar esta conclusión a través de medios cualitativos, mediante un gran número de entrevistas informales con miembros del comité PCLE y de empleados que eran miembros de alguna comunidad profesional. ¿Qué estaba fallando?

## 2.2 Algunas reflexiones adicionales

Las comunidades de práctica que describieron Lave y Wenger eran formaciones espontáneas, emergentes, carentes de estructuras de gestión y control (Lave y Wenger, 1991), con modelos de aprendizaje basados en el modelo *Legitimate Peripheral Participation* (LPP), que permite a los nuevos miembros ir aprendiendo de manera progresiva mediante la participación en actividades de poco riesgo (periféricas) bajo la supervisión de expertos.

Incluso si tomamos como referencia los trabajos posteriores de Wenger, en los que el autor se aleja del concepto de LPP y pasa a utilizar la idea de las tensiones provocadas por dualidades (participación-reificación, diseño-emergencia, identificación-negociación y local-global), las comunidades de práctica son aún presentadas como ámbitos que se construyen fundamentalmente a partir de la interacción y negociación constante entre los miembros, en base a los principios de compromiso mutuo, iniciativa conjunta y repertorio compartido (Wenger, 1998).

En el caso etnográfico que ha sido descrito, la tensión entre participación (interacción física u online constante entre los miembros de la comunidad) y reificación (captura del conocimiento en documentos u otro tipo de contenidos para su distribución) se resolvió claramente a favor de la reificación. En especial, en las comunidades profesionales con más de 100 miembros (82% de las comunidades existentes), la actividad esencial consistía en la aportación y, sobre todo, el consumo de contenidos en las plataformas ColabPortal, en detrimento de las actividades síncronas online (webconferences, conference-calls) que habrían implicado una interacción real entre los miembros.

En la segunda de las dualidades, la tensión entre el diseño (comunidades con objetivos y actividades que son el resultado de un proceso de planificación y un diseño previo) y la emergencia (los objetivos y actividades son el resultado de la interacción entre los miembros y la participación en la comunidad), fue prácticamente inexistente, puesto que las comunidades profesionales fueron diseñadas de arriba abajo, sin contar con las ideas de los miembros de las comunidades. Tanto el diseño general como los planes concretos de implantación eran vistos

por los empleados como algo externo a la comunidad, como una imposición de la capa de gestión compuesta por el CP Board, el CPLE y el conjunto de los CP Leaders.

Considero que la tensión entre identificación y negociación (la capacidad de los miembros de determinar la dirección de una comunidad en términos generales) no llegó a producirse en estas comunidades profesionales, puesto que los niveles de identificación con la comunidad fueron siempre bajos, muy probablemente debido al exceso de planificación centralizada y a la práctica inexistencia de las actividades emergentes. El hecho de que las propios dominios de las comunidades profesionales fueran definidos por el comité PCLE, sin participación de los miembros, es un clara ilustración de este hecho.

Por último, la tensión local-global, entendida como la capacidad de una comunidad de interrelacionarse con otras y establecer procesos de aprendizaje transversal entre comunidades, era prácticamente no existente, sobre todo debido a los bajos niveles de participación en las comunidades.

En resumen, considero que, pese al optimismo “oficial” con el que fue valorada la iniciativa de comunidades profesionales, un análisis cuantitativo y cualitativo de la misma demuestra que sus resultados fueron muy limitados. En la inmensa mayoría de los casos (en más de un 80% de las comunidades, como mínimo), los altos niveles de inscripción en las comunidades respondían a la necesidad de protegerse ante los cambios que se produjeron en los modelos de medición del rendimiento y en los modelos de retribución. Es decir, la inscripción en las comunidades era en realidad una manera de cumplir con el expediente y poder “aprobar” las “nuevas” habilidades de *Innovation* y *Knowledge Sharing*.

Contrariamente a lo que se pretendía, la inclusión de esas dos nuevas habilidades para promover las conductas innovadoras y el intercambio de conocimientos tuvieron un efecto en gran medida contrario. El nivel de motivación para participar en las comunidades profesionales descendió de manera constante durante los años 2005 al 2007. El número de miembros descendió en un 50%, la participación en las encuestas en un 33%, la percepción del valor (últimos 12 meses) en un 10%.

La innovación, que antes de ser incluida como una habilidad medible, era considerada una capacidad clave, pasó a convertirse en un trámite, en la mera pertenencia a una comunidad profesional, o, lo que es aún peor, en una farragosa tarea a ejecutar de manera mecánica, consistente en la aportación de documentos y en la descarga de documentos del ColabPortal, documentos que, como demuestran las encuestas, no aportaban valor alguno. En definitiva, daba la sensación de que la gestión de la innovación estaba erosionando la capacidad innovadora de los miembros de las comunidades profesionales.

Los bajos niveles de participación en las encuestas, así como la percepción del valor limitado de la comunidad, demuestran que las comunidades no actuaban como espacios de interacción y aprendizaje continuo. Las interacciones informales con un gran número de miembros de comunidades profesionales (realizadas a lo largo del periodo 2002-2007 en la mayoría de los países de Europa Occidental y el Reino Unido) confirmaban esta hipótesis.

Si el diseño *top-down* y el modelo tradicional de gestión basado en la supervisión y el control, junto con un sistema de incentivos por recompensas no funcionaban, ¿qué características deberían tener las organizaciones emergentes que se organizaban en forma de comunidades de práctica?



# **3 Creación e intercambio de conocimiento en una comunidad hacker**



## 3.1 Identidad y ética hacker

### 3.1.1 Una breve historia del concepto

A finales de los años cincuenta los ordenadores eran grandes, costosas y complejas máquinas al alcance de muy pocas empresas e instituciones. Los sistemas operativos de la época obligaban a un modelo de utilización altamente restrictivo, en el que muy pocos usuarios tenían los privilegios necesarios para acceder a su uso. Esta «casta» de usuarios, los «administradores» del sistema, imponían unas reglas de uso enormemente duras y mediante rígidas normativas determinaban los horarios de utilización y el tipo de operaciones que se podían realizar con esos primitivos «cerebros electrónicos».

Varios de estos ordenadores estaban por aquellos años (1958-1959) en el Massachusetts Institute of Technology (MIT). Algunos profesores y alumnos del MIT, fascinados por el álgebra de Boole y las nuevas capacidades que brindaban las computadoras, fueron modelando una nueva forma de uso de los grandes ordenadores que les permitiera «saltar» las barreras y las normativas impuestas por la «tirana» casta de los administradores. Idearon formas de franquear los mecanismos de seguridad, capturar las passwords de los usuarios administradores y conseguir acceso total e ilimitado a los sistemas.

Este pintoresco grupo, que acostumbraba a trabajar de noche (cuando los administradores no acechaban y el resto de usuarios habituales no utilizaba los sistemas), fue el primero en utilizar el término hacking para referirse a sus actividades.

Para este grupo, un buen hack era un diseño original, innovador, simple y eficaz, que resolvía un determinado problema computacional de manera elegante. Hacking era el nombre que recibía la actividad en sí, y hacker el término que designaba a los miembros del grupo. Durante estos años (finales de los cincuenta y principios de los sesenta) iniciaron sus actividades como hackers en el MIT los nombres propios que habrían de marcar una época en el desarrollo de las tecnologías de la información, como Minsky, Greenblatt, Knight, Kotok o Samson.

Los hackers tenían una concepción nueva acerca de la manera en la que la información tenía que ser manipulada y acerca del papel que los ordenadores tenían que jugar en la sociedad. Frente a los modelos altamente centralizados y restrictivos de la época, el grupo hacker reivindicaba un modelo de proceso distribuido con acceso ilimitado a los sistemas informáticos por parte de todos los usuarios.

A la vez, los hackers proponían un modelo exploratorio y lúdico de creación de conocimiento: aprender haciendo, descubrir a través de la práctica. Muchos de los hackers se convertían en expertos programadores sin asistir a las clases de programación de la universidad. Algunos de ellos fracasaban como estudiantes pese a contar con brillantes mentes matemáticas (por ejemplo, Richard Greenblatt), y preferían el hacking a ser simples ingenieros actuando como aburridos administradores de un sistema «totalitario».

Como Steven Levy (1994) ha recogido en su magnífica descripción del período 1958-1984, los hackers tendrían una enorme importancia en los modelos de sistemas operativos, lenguajes de programación y diseños hardware de las décadas clave en la evolución de la tecnología informática.

De hecho, no es arriesgado decir que la industria informática ha llegado a ser lo que es y cómo es gracias al impulso recibido de manos de este grupo alternativo e innovador de hackers. Steve Jobs, Steve Wozniak o Ken Williams surgen en este contexto y establecen empresas que habrían de marcar el crecimiento industrial de este sector hasta finales del siglo XX.

El grupo de hackers del MIT seguía un sistema de valores que varios autores han convenido en llamar la ética hacker<sup>3</sup> Esta ética puede ser resumida en estos puntos:

1. Toda la información debe ser de libre acceso. La información debe fluir de manera abierta, para que todo aquel que la necesite la pueda utilizar. Esto es aplicable no sólo a

---

<sup>3</sup> La ética hacker ha sido tratada desde distintas perspectivas por autores diversos (Levy, 1994; Rosteck, 1994; Rheingold, 1992; Himanen, 2001; Moody, 2001). Pese a las diferencias existentes entre todos ellos, los puntos identificados por Levy (Levy, 1994: 40-52) son, en general, reconocidos como aspectos constitutivos de un corpus ético que sería aplicable a todos los grupos emparentados con el movimiento hacker de los años sesenta.

los dispositivos informáticos, sino a cualquier tipo de información referida a cualquier sistema o tecnología.

2. El acceso a los ordenadores (y a todo aquello que nos pueda enseñar algo acerca de cómo funciona el mundo) debe ser ilimitado y total. Cualquier sistema tecnológico (desde los ordenadores al sistema de semáforos de una gran ciudad) tendría que ser de acceso libre para realizar modificaciones de diseño que permitan su progresivo perfeccionamiento.
3. Desconfía de la autoridad. Promueve la descentralización. La mejor manera de promover el flujo libre de información es disponer de un sistema abierto y descentralizado, no dependiente de una autoridad central y única.
4. Un hacker debe ser valorado por sus «hacks», es decir, por la calidad de sus diseños y programas, no por criterios falsos y postizos como las titulaciones académicas, la raza o la posición social. Las credenciales de un hacker son sus logros, es decir, sus hacks, no sus títulos o sus cargos. Personas sin titulación académica e incluso sin formación universitaria pueden ser mejores hackers que titulados del MIT.
5. Un hacker puede crear arte y belleza con un ordenador. Un buen hack, además de ser efectivo desde un punto de vista algorítmico, debe ser bello. El diseño debe, además de ser eficaz desde un punto de vista técnico, ser elegante y atender a criterios estéticos.
6. Los ordenadores pueden mejorar nuestras vidas. Para un hacker, el hacking se convierte en aquello que da sentido a su vida. Frente a trabajos alienantes y sin sentido, el hacking proporciona un aliciente basado en la exploración lúdica, en entender el funcionamiento de las cosas y en mejorarlas a través de nuevos diseños sencillos y eficaces. Todo ello proporciona un modelo de vida más gratificante, basado en el desarrollo intelectual continuo.

El espíritu de esta ética hacker descrita por Levy es muy próximo a la definición que del término hacker hace The Jargon File, mantenido por Eric Raymond y auténtico diccionario de la comunidad hacker en Internet (Raymond, 2000):

- a. Una persona que disfruta explorando los detalles internos de los sistemas programables y la manera de extender sus capacidades, al contrario que la mayoría de los usuarios, que prefieren aprender sólo lo mínimo necesario.
- b. Alguien que programa de manera entusiasta (incluso obsesivamente) o que disfruta programando en lugar de simplemente teorizar sobre la programación.
- c. Una persona capaz de apreciar el valor de un hack.
- d. Una persona que es buena programando de manera rápida.
- e. Un experto de un programa específico, o alguien que frecuentemente lo utiliza en su trabajo; como en «Unix hacker».
- f. Un experto o entusiasta de cualquier tipo. Alguien podría ser un hacker en astronomía, por ejemplo.
- g. Alguien que disfruta enfrentándose a retos intelectuales que implican la superación creativa de limitaciones

Como podemos ver, el término hacker puede ser aplicado a ámbitos distintos al de la informática, haciendo referencia a una actitud frente al conocimiento y a cualquier actividad humana en general. Esta perspectiva abierta de la ética hacker es también la utilizada por Pekka Himanen (Himanen, 2001), quien posiciona a la ética hacker como la nueva actitud hacia el trabajo de la sociedad-red. El hacker tiene una relación apasionada y lúdica con su actividad laboral, una relación muy distinta a la que habitualmente tienen los empleados de las empresas tradicionales de la sociedad industrial.

Esta ética hacker aplicada al trabajo se confrontaría con la ética protestante presentada en la obra clásica de Max Weber *La ética protestante y el espíritu del capitalismo*. Frente a una actitud abnegada y basada en el sacrificio y el esfuerzo sin placer, la actitud hacker supone un cambio radical y revolucionario: el trabajo sólo tiene sentido si es interesante y genera placer intelectual:

La ética hacker es una nueva ética que supone un desafío a aquello que ha determinado nuestra actitud hacia el trabajo durante largo tiempo, la ética protestante (Himanen, 2001: IX).

La definición que de la ética hacker hace el *Jargon File* se sitúa en unos parámetros parecidos, aunque introduce uno de los aspectos esenciales para comprender este fenómeno (Raymond, 2000, las cursivas son mías):

La creencia de que compartir información supone un bien positivo y de un enorme potencial, y que es un deber ético de los hackers compartir sus conocimientos escribiendo código de fuente abierta y facilitando el acceso a la información y a los recursos informáticos siempre que sea posible. La creencia de que el cracking de sistemas para explorar y disfrutar es algo éticamente correcto, siempre y cuando el cracker no cometa robo, vandalismo o infrinja la confidencialidad de la información. Ambos principios éticos son ampliamente aceptados entre los hackers, aunque de ninguna manera son aceptados de manera universal. Muchos hackers suscriben la ética hacker en el sentido primero, y muchos de ellos actúan dentro de estos límites escribiendo y aportando a la comunidad programas de fuente abierta. *Algunos van más allá y afirman que toda la información debe ser libre y que cualquier tipo de control de propiedad sobre ésta es incorrecto; esta filosofía es la que hay detrás del proyecto GNU.*

Como vemos, la primera de las acepciones que hace el *Jargon File* está directamente relacionada con la definición que se hacía del movimiento hacker «original» de los años sesenta. Sin embargo, la segunda acepción nos introduce en un concepto de hacker más problemático, relacionado con las actividades que implican la violación de la seguridad de los sistemas, que es el contenido más comúnmente asociado al término a partir de los años ochenta.

### 3.1.2 Hackers buenos y hackers malos

El término cracker fue introducido por algunos grupos de hackers hacia el año 1985 para distinguirse de los «nuevos» hackers que tenían unos objetivos considerados ilegales. Resulta curioso que el concepto de cracker no fuera utilizado por Levy en su obra, que fue escrita originalmente en el año 1984. En su versión original, Levy no lleva a cabo distinción alguna entre el concepto de hacker en términos MIT y el de hacker-delincuente o cracker) tal y como lo entendemos en nuestros días.

Es en este punto cuando penetramos en el aspecto más controvertido de la ética hacker: si el acceso a toda información debe ser libre y gratuito, ¿es entonces lícito violar un sistema para acceder a información almacenada en su interior? ¿O violar un sistema ya supone una actividad ilegal que, por lo tanto, se sitúa más allá de la ética hacker?

El propio Jargon File no deja demasiado clara tal distinción (Raymond, 2000):

[...] algunas personas consideran que el acto de crackear no es en sí mismo no ético, tal como romper las protecciones de un sistema y entrar en éste. La creencia de que el cracking «ético» excluye la destrucción [del sistema] modera la conducta de las personas que se ven a sí mismas como crackers «benignos» [...] Desde esta perspectiva, sería una de las más altas formas de cortesía hacker a) el romper las protecciones de un sistema, y después b) el explicar al administrador del sistema, preferentemente por email desde una cuenta de «súper usuario», cómo se consiguió violar el sistema de manera detallada y cómo este «agujero de seguridad» puede ser resuelto.

De hecho, la definición de cracker que el Jargon File hace establece la distinción entre hacker y cracker en función del objetivo de la violación del sistema, más que en función del acto de violar el sistema en sí.

Es decir, un cracker viola un sistema para obtener algún beneficio económico o cometer algún acto vandálico, mientras que el hacker, al violar un sistema, está, simplemente, mostrando la fragilidad del modelo de seguridad, sin buscar ningún otro beneficio personal.

Tanto Levy (ahora en su revisión del año 1994) como Himanen (en su obra del año 2001) dejan claro que el uso que hacen del término hacker está dirigido a los «auténticos» hackers y no a los que perpetran cualquier tipo de actividad ilegal, para los que reservan el término cracker. Sin embargo, creo que tal esfuerzo en establecer una disyuntiva excluyente entre el hacker bueno (hacker) y el hacker malo (cracker) nos aleja de la cuestión que considero realmente importante: el origen común de ambas actividades.

De hecho, la ética hacker del MIT y la ética hacker reivindicada por algunos grupos de orientación cracker son prácticamente idénticas. El elemento que considero más interesante desde el punto de vista del análisis social de la actividad es el contenido altamente revolucionario de la ética hacker entendida como una nueva actitud ante el conocimiento y ante el trabajo, algo que comparten tanto los hackers de los años sesenta como los crackers actuales.

### 3.1.3 Hackers del siglo XXI

Más allá de la distinción hacker-cracker, creo que la similitud del código ético de ambos grupos constituye un aspecto que tendría que ser más destacado. De hecho, los grupos hacker originales incluían entre su catálogo de actividades la violación del sistema telefónico, algo que en la actualidad consideraríamos propio de crackers, y, concretamente, de un tipo particular de crackers, los llamados phreakers.

Personajes tan respetables como Steve Wozniak, considerado uno de los miembros más representativos del grupo hacker, desarrollaban actividades como el diseño, el desarrollo y la distribución de artilugios para poder utilizar la red telefónica sin coste (el llamado phreaking), así como la copia y la distribución de software pirata.

Asimismo, de acuerdo con el Jargon File, el phreaking consiste en «el arte y la ciencia de hacer cracking de la red telefónica (para, por ejemplo, hacer llamadas de larga distancia de manera gratuita)» (Raymond, 2000), y tal actividad estuvo directamente relacionada con el desarrollo hacker durante los años setenta y ochenta. Como el mismo Jargon File admite (Raymond, 2000):

En un tiempo el phreaking fue una actividad semi-respetada entre los hackers; había un acuerdo de caballeros por el que el phreaking, entendido como un juego intelectual y una forma de exploración, era considerado correcto, mientras que en la forma de un mero uso fraudulento de servicios era visto como un tema tabú. Había intersecciones significativas entre la comunidad hacker y el grupo duro de los phreakers, que mantenía sus propias redes semi-underground a través de publicaciones legendarias como la «TAP Newsletter».

De manera que, incluso en sus inicios, el movimiento hacker más «puro» estuvo asociado con actividades consideradas ilegales. De hecho, Levy describe ampliamente en su obra hasta qué punto el phreaking constituyó una actividad frecuente y bien considerada por los hackers «respetables» que seguían la ética hacker original. Este código de ética sigue en gran medida vigente entre los grupos hacker de orientación cracker contemporáneos, como han mostrado diversos estudios posteriores.

En su obra *Computer Hackers: Rebels with a Cause*, Rosteck (1994) desarrolla una etnografía de la comunidad hacker basándose en la teoría de los movimientos sociales

desarrollada por Stewart, Smith y Denton (1984). Según Rosteck, los hackers son una forma de «colectivo revolucionario organizado» (Rosteck, 1994: 12) que juega un papel clave en la progresión del desarrollo tecnológico. Rosteck también destaca que los hackers tienen una función reguladora sobre el control social mediante el conjunto de sus prácticas subversivas (ibíd.: 2). Utilizando las categorías creadas por Stewart, Smith y Denton, Rosteck concluye que los hackers pueden ser considerados en realidad como un movimiento social (ibíd.: 9-18).

Estas conclusiones coinciden en gran medida con las obtenidas por Gordon Meyer en su obra *The Social Organization of the Computer Underground*. Meyer, que utilizó una aproximación etnográfica para la realización de su estudio, realizó un gran número de entrevistas y observación extensiva, concluyendo que los hackers pueden ser considerados como una organización social que ha desarrollado una compleja red para el intercambio cultural (Meyer, 1996: 76).

Otra de las aportaciones interesantes es la de Dorothy Denning (1990) en *Concerning Hackers Who Break Into Computer Systems*. Para Denning, los hackers deben dejar de ser considerados como unos simples delincuentes informáticos y ser entendidos en su complejidad cultural.

Denning destaca la importancia que el código ético (de acuerdo a lo expresado por Levy) tiene en las prácticas hacker. Más importante aún, Denning concluye que la importancia del fenómeno hacker reside en el hecho de que los hackers habitan ese espacio gris e intersticial generado por los conflictos profundos de la «Sociedad de la Información» al plantear nuevas concepciones acerca de la propiedad de la información (Denning: 12).

Tim Jordan y Paul Taylor, en su obra *A Sociology of Hackers*, muestran a los hackers como el ejemplo de lo que supone la vida en un mundo interconectado: vivir con riesgo (Jordan y Taylor, 1998: 16). Para ambos, la actividad hacker no puede ser entendida sin prestar atención al carácter social de sus prácticas.

Hay otro aspecto fundamental que debe ser también tenido en cuenta. Las condiciones sociales de los años sesenta no son las mismas que las de finales del siglo XX y principios del

XXI. Los movimientos actuales comparten unos códigos culturales distintos, la llamada cibercultura<sup>4</sup>, que se encuentra en la base de otros grupos bien organizados como los de software libre o fuente abierta (free software, open source software, FS/OSS).

El movimiento de software libre es en estos momentos el que mejor representa la ética hacker original, aunque está más allá de los objetivos de este estudio la comparación sistemática de los principios éticos y los modelos organizativos de los grupos de FS/OSS y los grupos cracker que a continuación analizaremos.

La calidad de las creaciones software del movimiento FS/OSS ha redefinido de manera radical el sector informático en los últimos años, influyendo de manera determinante en la correlación de poderes y la estrategia de productos de todas las grandes corporaciones del sector. El kernel del sistema operativo GNU/Linux es el ejemplo paradigmático del modelo de desarrollo hacker, y una magnífica prueba de que la colaboración de redes de hackers es capaz de generar productos software con unos niveles de robustez, fiabilidad y funcionalidad muy superiores a los conseguidos por las grandes empresas que siguen modelos organizativos propios de la sociedad-industrial, basados en la supervisión y el control.

En estos momentos el movimiento Open Source Software (OSS), del que Eric Raymond es el principal evangelizador, se ha distanciado un poco del movimiento Free Software (FS), liderado por Richard Stallman. El concepto OSS es mucho menos agresivo y más pragmático que el movimiento FS original y utiliza una terminología mucho más orientada al mercado. Para el movimiento FS, el software debe ser libre (no gratuito, sino de libre distribución), proclamando esta visión de libertad en el acceso a los objetos digitales con mucha mayor agresividad que el movimiento OSS. Este último, pese a partir de los mismos criterios éticos y utilizar el mismo modelo de licencia de libre distribución de los programas (GPL), ha hecho un esfuerzo mucho

---

<sup>4</sup> El término cibercultura empezó a ser utilizado en la segunda mitad de la década de los años ochenta y tiene, entre sus obras fundacionales, los libros de ciencia-ficción de William Gibson, con *Neuromante* (Gibson, 1989), como obra clave. Autores que han llevado a cabo análisis interesantes de este ámbito son Rheingold (1993) o Dery (1996). No es objeto de este estudio llevar a cabo un análisis detallado de los elementos constitutivos de la «cibercultura», baste decir ahora que ésta constituye uno de los vectores básicos a partir de los cuales se han constituido los grupos hacker actuales.

mayor por acercarse al mundo de la empresa y demostrar que pueden existir modelos de negocio rentables alrededor de la producción de software de fuente abierta. Una excelente descripción del modelo de desarrollo FS/OSS puede encontrarse en Raymond (2000a).

Quiero dejar claro que existen grandes diferencias entre los grupos hacker del movimiento FS/OSS y los grupos cracker dedicados al cracking de sistemas de acceso condicional en TV digital. Sin embargo, también existen algunas similitudes importantes, como son el modelo de organización social, las formas de creación colectiva de conocimiento y los principios éticos esenciales. Estas similitudes, aunque no nos deben hacer olvidar las diferencias, deben también ser tenidas en cuenta para comprender la complejidad social de los grupos cracker.

Al lado de los grupos hacker FS/OSS existen otros de orientación cracker con finalidades de carácter legal difuso, pero como comenta Steve Mizrach (2001):

Los hackers de los años noventa no son tan diferentes de los hackers de los años sesenta, y, de hecho, los mismos impulsos exploratorios, antiautoritarios y libertarios siguen estando presentes; lo que ocurre es que, simplemente, los hackers de los años sesenta no entienden la situación en la que nosotros vivimos, y esto es debido, probablemente, a que ellos leen literatura hippie de los sesenta en lugar de la ciencia-ficción ciberpunk de los años noventa [...], los «viejos hackers» [...] simplemente no entienden los motivos por los que los nuevos hackers hacen lo que hacen.

Por otra parte, los actuales hackers de principios del siglo XXI se consideran hackers fieles al modelo ético «original», y no aprecian, como veremos más adelante, conflictos entre seguir una ética hacker similar a la establecida por los pioneros y el hecho de violar la señal de TV digital.

Otros grupos hacker actuales, como el Chaos Computer Club o The Cult of Dead Cow, son también partidarios de un modelo de hacking ético, que incluye la detección de fallos de seguridad y la violación de sistemas, aunque se oponen al lucro personal y a la realización de actividades de vandalismo.

De manera que, a los efectos de este estudio, consideraremos al grupo en el que se basa el trabajo etnográfico como hackers del siglo XXI y utilizaremos el término hacking para

referirnos a sus actividades, puesto que, aunque estas prácticas son consideradas ilegales, las motivaciones del grupo están alineadas con la ética hacker original de los pioneros del MIT. Utilizaré, por tanto, de manera indistinta ambos términos (hacker y cracker) para referirme a los grupos estudiados.

## 3.2 Territorio de estudio: el mercado de la TV Digital

Antes de adentrarnos en el análisis de las actividades del grupo de hackers en que se basa el estudio, llevaremos a cabo una breve y nada técnica descripción de la arquitectura tecnológica subyacente, con el objeto de facilitar la comprensión de algunas de las prácticas observadas e introducirla «jerga» que utilizaremos en los próximos capítulos.

La llamada «televisión digital» (TV digital) es un nuevo sistema de transmisión y tratamiento de la señal de televisión que implica un cambio radical con relación a la televisión analógica convencional, tanto en términos tecnológicos como en términos de los modelos de negocio asociados.

A diferencia de la TV analógica, la TV digital proporciona unos altos niveles de calidad de imagen y sonido, un enorme número de canales y un conjunto de servicios interactivos diversos, como el vídeo bajo demanda (el «cine a la carta»), la compra electrónica o los servicios de «banca en casa», utilizando para ello algo tan simple como el mando a distancia de la televisión.

La TV digital utiliza el mismo lenguaje que los ordenadores: el lenguaje binario (cadenas de 0 y 1). La utilización de códigos binarios para representar imagen y sonido permite llevar a cabo operaciones de compresión y codificación de las señales. La compresión permite que en el mismo rango de frecuencia necesario para ubicar tan sólo un canal analógico sea posible ubicar entre seis y ocho canales digitales.

El cifrado o encriptación de señales constituye un elemento distintivo de los sistemas de TV digital, y es la característica tecnológica fundamental a partir de la cual se ha desarrollado el conjunto de prácticas hacker analizadas en este estudio. La señal de televisión, al ser sometida a un proceso de encriptación, es transformada en cadenas binarias que sólo pueden ser visualizadas por aquellos terminales de recepción que dispongan de los códigos de «desencriptación» adecuados. Esto permite poner en marcha nuevos modelos de negocio basados en el concepto de pago por visión: si pago por ver un determinado evento (una película o un partido de fútbol, por ejemplo), recibiré los códigos que me permitirán realizar la

«desencriptación» de la señal de televisión. Los sistemas de acceso condicional (CAS) gestionan todo este proceso de pago y acceso a los canales de pago por visión.

En pocos años, toda la emisión y recepción de televisión será realizada utilizando este tipo de tecnología. En el caso de España, el «apagado» de la televisión convencional o analógica ya ha sido planificado para el año 2012. En el resto de países de la Unión Europea y en Estados Unidos la situación es muy similar, con fechas de «apagado» muy parecidas a las de España.

Demos ahora un vistazo a los bloques funcionales básicos de un operador de TV digital. Las señales a emitir, sean éstas de producción propia o contenidos proporcionados por terceros (por ejemplo, películas de distribuidoras de cine), son sometidas a un proceso de compresión y codificación/cifrado en función del programa o canal. Esto permite someter a distintos niveles de protección los diferentes canales de un mismo operador.

Los sistemas de compresión y codificación se relacionan con un bloque fundamental: el sistema de acceso condicional. El CAS dispone de toda la información relativa a los derechos de los abonados (usuarios) del sistema. De manera que si yo he pagado por ver un determinado partido de fútbol, el sistema debe asegurar que mi terminal receptor reciba la clave adecuada para poder realizar la «desencriptación» de la señal.

El sistema CAS también es el responsable de mantener actualizada toda la información relativa al abonado, como el tipo de suscripción que ha contratado (básico, premium, etcétera) o la caducidad de su abono. Es, en definitiva, el «policía» encargado de controlar el tráfico de señales desde el operador de TV digital hasta los abonados: quién ha pagado, quién tiene derecho a ver qué programa, etcétera.

Una vez comprimida y codificada, la señal es modulada utilizando una determinada tecnología en función del medio de emisión. Existen tres medios de emisión de señales de TV digital. El más conocido en España es el de satélite, basado en la emisión desde satélites ubicados en órbitas geoestacionarias que cubren grandes áreas geográficas o «huellas».

De inferior desarrollo en España son las redes de cable, que son, sin embargo, el medio más desarrollado en otros países, tales como Alemania, Suiza o Estados Unidos, donde el número de usuarios de cable supera a otros medios de emisión.

Por último, el tercero de los medios de transporte de la señal es el denominado Televisión Digital Terrestre (TDT). Se trata de una infraestructura que permite reutilizar el parque de antenas analógicas existente, al basar su funcionamiento en la emisión de la señal de TV digital desde estaciones terrestres. Es el modelo seleccionado por España para la sustitución de los canales en abierto actuales, de manera que la TV convencional en abierto que en estos momentos recibimos será transformada a TDT durante los próximos años. De hecho, la mayoría de las cadenas de televisión en abierto han iniciado ya, de manera experimental, la emisión en digital utilizando TDT.

Veamos ahora más detalladamente el proceso de encriptación y desencriptación de señales de televisión, puesto que entender tal proceso nos ayudará a entender mejor las actividades del grupo de hackers estudiados.

Antes de nada es necesario introducir el concepto de descodificador. La señal de TV digital emitida por el operador no puede ser directamente visualizada en los televisores analógicos de nuestros hogares. Se hace necesaria la utilización de un dispositivo que se encargue de convertir la información digital (cadenas de 0 y 1) en señales analógicas adecuadas para un receptor de TV analógico. Ésta es la tarea básica realizada por el descodificador o Set-Top-Box (STB).

El STB es un elemento clave del modelo de la TV digital y su elección tiene importantes repercusiones técnicas y de negocio, puesto que, además de utilizar una determinada tecnología para la encriptación de las señales y el control de acceso del usuario, constituye el elemento básico a partir del cual se establece la comunicación con el abonado para tareas tales como la reprogramación de canales o el acceso a servicios interactivos de valor añadido.

El STB dispone habitualmente de una ranura para la inserción de una tarjeta de abonado. Esta tarjeta constituye la esencia del modelo de servicios de acceso condicional, es decir, el

sistema por el cual se determinan los canales a los que un abonado tiene derecho y los programas de pago por visión a los que podrá acceder, una vez realizado el correspondiente pago.

La restricción en el acceso a un determinado canal o evento de pago por visión se realiza mediante técnicas de criptografía. El proceso de encriptación crea una señal que tan sólo puede ser descryptada por medio de un STB que disponga de la clave de descryptación adecuada. Una clave de descryptación es un conjunto de bits que al ser aplicado a la señal de televisión mediante un algoritmo permite recuperar la señal de TV original.

Las claves de descryptación son proporcionadas por el operador de TV digital a través del propio satélite y almacenadas en la tarjeta de abonado. Estas claves son enviadas a través de unos tipos especiales de mensajes, llamados EMM (*Entitlement Management Messages*) y ECM (*Entitlement Control Messages*). Estos mensajes son fundamentales para el operador, puesto que gracias a ellos se asegura que cada uno de los abonados tenga acceso únicamente a los programas o eventos de pago por visión por los que ha pagado. El número de EMM que un operador emite es, por tanto, proporcional al número de abonados de los que dispone. Una tarjeta de abonado puede almacenar hasta unos cien EMM distintos.

Pese a los esfuerzos por definir un estándar de alcance internacional que permita la utilización de un único sistema de acceso condicional, en estos momentos existen diversas plataformas tecnológicas, en gran medida da alineadas con los diferentes grupos de operadores de TV digital del mercado. Los beneficios que una estandarización tendría son enormes, especialmente desde el punto de vista del usuario, puesto que con un mismo STB o descodificador sería posible acceder a diferentes operadores.

Además de las restricciones de carácter estrictamente técnico, existen otras razones comerciales que explican los obstáculos encontrados hasta ahora en la definición de unos estándares en esta área. Una de ellas, de hecho la más importante, es la relativa al control de la red de descodificadores, puesto que imponer un determinado modelo, basado en una tecnología propietaria (por oposición a estándar), asegura un suculto parque de abonados

cautivos que para cambiar de operador deberían instalar un nuevo descodificador. Los sistemas más conocidos son:

- Nagra, de NagraVision
- MediaGuard (SECA), de Canal+ Technologies
- VideoGuard, de NDS
- Irdeto, de Mindport

Las actividades del grupo con el que se ha realizado este trabajo de campo están dirigidas fundamentalmente a los sistemas Nagra y MediaGuard, que corresponden a los operadores de TV digital vía satélite implantados en el territorio español.

### 3.2.1 TV digital y hackers

Para un operador de TV digital, uno de sus objetivos de negocio más importantes consiste en incrementar los abonados a una cuota de tipo premium, es decir, abonados con acceso a aquellos programas (cine, música, deportes, infantiles) de mayor calidad y que implican un coste adicional al precio del paquete básico.

De la misma manera, para hacer atractiva su oferta, el operador necesita cerrar acuerdos con proveedores de contenido para disponer de programas exclusivos (cine, fútbol, boxeo, etcétera) que puedan ser ofertados al abonado con el formato de pago por visión.

Estas líneas de ingreso (abonados premium y eventos de pago por visión) conforman los pilares básicos del modelo de negocio de un operador de TV digital.

La piratería de las señales de TV digital consiste en crear, por mecanismos variados que describiremos más adelante, tarjetas de abonado piratas que, al ser insertadas en lugar de la tarjeta de abonado original en el descodificador, permiten el visionado de todos los canales ofertados por el operador de TV digital, incluyendo tanto los canales del paquete básico como los canales premium y todos los canales de pago por visión, sin tener que pagar por ellos.

Es decir, un abonado puede darse de alta del paquete básico con el precio más bajo, puesto que la tarjeta pirata le permitirá acceder a toda la programación adicional de manera gratuita.

El mítico modelo piccard2 constituye uno de los ejemplos más paradigmáticos de estos artilugios. Esta tarjeta pirata alcanzó una enorme popularidad entre los años 2000 y 2002, ya que disponía de funcionalidades avanzadas como la superencriptación y supuso un importante avance respecto de su «honorable» antecesora, la piccard1.

La piccard2 estaba equipada con dos chips, un microcontrolador 16F876, en el que se almacenaban los programas que reproducían el funcionamiento de la tarjeta de abonado original, y un chip de memoria 24C32, en el que se almacenaban las claves de desencriptación adecuadas al operador al cual se pretendía «piratear» la señal.

La piccard2, como cualquier otro modelo de tarjeta pirata, reproducía el funcionamiento de la tarjeta de abonado original, «engañando» al STB y haciendo que se comportara como si ésta fuera una tarjeta «legal» con las credenciales correctas para permitir el visionado de todos los canales y eventos de pago por visión del operador.

El parque de tarjetas piratas alcanzó durante el año 2001 unos niveles de vértigo. De acuerdo con los datos suministrados por AEPOC (la *Association Européenne pour la Protection des Ouvres et Services Cryptes*), una asociación que reúne a operadores de televisión de pago (Canal Plus France, Telepiù, Stream, Sogecable, BskyB), fabricantes de tecnología de acceso condicional (Canal+ Technologies, NDS, Motorola, Thomson o Philips) y consorcios de satélites (Eutelsat o Astra), el volumen de pérdidas anuales generadas por la piratería de TV digital en Europa es de un billón de euros<sup>5</sup>.

De hecho, estimaciones conservadoras realizadas a mediados del año 2001 situaban en un 20 por ciento el número de abonados europeos que pirateaban la señal de televisión de sus proveedores. Es decir, unos 7 millones de abonados de un total de 35 millones a escala europea<sup>6</sup>. En el caso de España, el porcentaje de tarjetas piratas podría ser incluso mayor,

---

<sup>5</sup> AEPOC, *Association Europeene pour la Protection des Ouvres et Services Cryptes*. Nota de prensa, 27 de diciembre de 2001. Bruselas. <http://www.aepoc.org/inter/2.htm>.

<sup>6</sup> *Ibidem*

llegando durante el año 2001, según algunas fuentes, a las 500.000 de un total de 1,6 millones de abonados<sup>7</sup>.

Estos datos demuestran el enorme impacto económico de la piratería de tarjetas de abonado de TV digital y el papel fundamental que estas prácticas han adquirido en el sector, hasta el punto de hacer cambiar los planes de negocio de una compañía y obligarla a replantear todas sus inversiones en tecnologías de acceso condicional.

Sin ir más lejos, la piratería fue una de las razones por las que algunos operadores incrementaron a lo largo del año 2000 en más de un 30 por ciento el coste de su paquete básico, para al menos conseguir mejorar la facturación en aquellos abonados que optaban por pagar lo mínimo (el paquete básico) y disfrutaban del acceso al paquete premium y al pago por visión de manera gratuita mediante una tarjeta pirata.

Con el fin de proteger los servicios proporcionados a través de sistemas de acceso condicional, el Parlamento Europeo adoptó el 20 de noviembre de 1998 la Directiva 98/94/EC, que tipifica como delitos en el ámbito de la Comunidad Europea la «manufactura, importación, distribución, venta, alquiler, posesión, instalación, mantenimiento o reparación de dispositivos ilegales de descodificación», tales como las tarjetas piratas<sup>8</sup>.

Los cambios en la legislación, unidos a la presión de AEPOC y de un gran número de compañías del sector, han generado una persecución policial muy activa de todas las prácticas relacionadas con la piratería, que se ha concretado en un gran número de redadas y detenciones en España y otros países de la Unión Europea. En el caso de España, la Unidad de Investigación de la Delincuencia en Tecnologías de Información del Cuerpo Nacional de Policía ha practicado detenciones tanto de traficantes de tarjetas en el mercado negro, como de hackers desarrolladores de programas.

Se trata, en definitiva, de un fenómeno social de carácter masivo en el que han participado o participan de manera más o menos activa y con roles diversos (desde simples

---

<sup>7</sup>Matt Hilburn. «TV Pirates Rule Spain's Airwaves», en *Wired*, enero de 2001.

<sup>8</sup> Official Journal EU L 320, 28/11/98, págs. 54-57.

usuarios de tarjetas piratas a traficantes, pasando por los personajes en los que nosotros nos centraremos, los hackers desarrolladores del software descodificador de las tarjetas piratas) millones de personas en Europa.

El fenómeno afecta a un amplio espectro de clases sociales y categorías socioeconómicas. Grupos sociales con alto poder adquisitivo, que disponen de los recursos económicos para hacer frente al pago de las suscripciones premium y pagar por los programas de pago por visión, optan sin embargo por utilizar tarjetas piratas y burlar los controles del operador digital.

Como AEPOC ha apuntado, algunos de los compradores y usuarios de tarjetas piratas compran televisiones de alta gama de precios superiores a los 10.000 euros. Estos usuarios de alto poder adquisitivo eligen utilizar una solución ilegal, mucho más frágil en términos de solidez técnica y que les obliga a establecer una relación con el mercado negro de piratas y traficantes de tarjetas, en lugar de optar por una solución legal, mucho más cómoda y que supondría un gasto poco menos que insignificante para este segmento de consumidores.

Estamos, por lo tanto, ante una actividad con motivaciones no únicamente económicas, que muestran cómo en una sociedad de mercado globalizada se producen respuestas de carácter subversivo de manera espontánea.

La línea que separa lo legal y lo ilegal deviene una ancha franja de contornos imprecisos por la que el ciudadano global transita. Si un producto o servicio puede ser conseguido sin ser pagado, o pagando una fracción de su coste oficial, un porcentaje importante de la población optará por utilizar medios alternativos, aunque éstos sean considerados ilegales.

Estamos ante conductas que tienen, además de una vertiente puramente práctica («ver la programación de televisión gratis»), un gran valor simbólico: conductas de resistencia ante una de las manifestaciones más conspicuas de esta sociedad-red como es el ocio audiovisual.

### 3.2.2 El territorio de estudio

El proyecto de investigación se centró en el análisis de las prácticas hacker en el ámbito de la TV digital en España y, en concreto, de la actividad desplegada por estos grupos con los operadores digitales vía satélite.

Si la investigación de las prácticas hacker constituye, como ya he comentado más arriba, un ámbito de enorme interés etnográfico y antropológico, el caso específico de los grupos hacker que operan en el ámbito de la TV digital añade algunos atractivos adicionales.

En primer lugar, se trata de la «nueva frontera» tecnológica, de la unión entre el mundo de Internet y el mundo de la televisión, que abre las puertas a la masificación real en el acceso a los servicios interactivos.

En segundo lugar, se trata de una variedad de hacking particularmente interesante, el llamado «hardware hacking». En este tipo de hacking se crean artefactos culturales «físicos», es decir, además de software se crean dispositivos hardware que requieren del desarrollo de unas habilidades directamente relacionadas con los movimientos DIY (do-it-yourself) y el concepto de bricolaje. La producción de artilugios físicos permite también reflexionar sobre las formas que está tomando el movimiento hacker original, inicialmente centrado en la producción de objetos de naturaleza únicamente digital (programas de ordenador o software). En este caso, se trata de las tarjetas piratas, que permiten el visionado de los canales digitales de pago de manera gratuita, y de los artefactos electrónicos asociados, como programadores de chips.

En tercer lugar, el surgimiento de comunidades de hackers centradas en la TV digital ha provocado la aparición de un mercado paralelo de carácter ilegal cuyo impacto económico es muy importante. En el caso específico del mercado español, se estima que el fraude asociado a estas prácticas ha representado a las plataformas digitales vía satélite unas pérdidas de 180 millones de euros y unos ingresos directos para los «piratas» (no para los hackers, cuyas actividades no persiguen el lucro) de unos 60 millones de euros. Esta situación permitirá analizar el sentido que adquiere la ética hacker en un contexto en el que otros grupos orientados al puro provecho económico juegan un papel activo.

La comunidad hacker se caracteriza por ser un grupo inestable y de contornos muy imprecisos. Sus miembros están en movimiento constante, pueden pertenecer a varias comunidades de manera simultánea e incluso utilizar identidades o nicks distintos en función del contexto. De manera que la definición del objeto de estudio ha requerido una reflexión y trabajo de campo previo para intentar acotar el territorio objeto de esta investigación.

### **3.2.3 Tarjetas y chips: una etnografía básica del mundo hacker de la TV digital**

Viriato nació en ezboard en octubre de 2000, e hizo su primer post en el foro de codecs a mediados de ese mes. Pero antes hubo de cubrir un período de «entrenamiento». Para ello, empezó por descargar del site de Palabra ([/go.to/codecs](http://go.to/codecs)) toda la información que era capaz de asimilar con relación a las tarjetas piratas y la circuitería electrónica asociada. Los documentos de autores hackers variados (mushagraná, Dr.Faustus, Palabra, Culluh), junto con la información disponible de los chips 16F876 y 16F84, le permitieron crear la primera tarjeta operativa, basada en un diseño de piccard2. Ello implicó la creación previa de un programador de tarjetas, el TE20, y la utilización de software para editar las claves y para realizar la carga de las mismas y del software en los chips. El objetivo de esta fase era entender los principios técnicos, tanto en hardware como software, de diseño de una tarjeta pirata. Ello permitiría entender el proceso de creación, el carácter individual o social del mismo, así como las redes de cooperación a las que un neófito podría acceder.

En octubre del año 2000, el documento «estrella» del sitio web de Palabra era el «Manual del novato». Se trataba de un documento que explicaba cómo construir un programador de tarjetas (el popular TE20) y una tarjeta pirata de segunda generación, la piccard2. La construcción de estos artefactos suponía un completo ejercicio práctico de electrónica. Era necesario conocer algunas técnicas básicas como la soldadura en circuitos impresos o la manipulación de circuitos integrados y además entender qué es un transistor o conocer los códigos de color de las resistencias. Una vez superada la construcción física de la tarjeta, era necesario utilizar el software adecuado (icprog para programación, matrixedit para editar eeproms) para programar la tarjeta. Por lo tanto, era también necesario saber manejar con soltura un ordenador personal y entender algunos principios de programación. En

definitiva: para construir un programador y una tarjeta y, a continuación, programarla, era necesario tener unos mínimos conocimientos de electrónica e informática.

El primer paso consistía en comprar todo el material electrónico requerido. Para ello era necesario acudir a una tienda especializada en electrónica.

En octubre del año 2000, cuando Viriato inició sus andanzas, el coste total del material necesario estaba por debajo de los quince euros. Este coste no incluía el importe de las herramientas necesarias, tales como soldador, alicates de punta fina o sierra de marquetería para cortar el circuito impreso. Una vez conseguido todo el material, se iniciaba la construcción del circuito impreso, de acuerdo al diseño descargado del site de Palabra. Esta parte era una de las más complejas, por implicar la utilización de técnicas de revelado y el uso de productos químicos para positivar la placa de circuito impreso.

Tras conseguir el circuito impreso, se iniciaba el proceso de soldadura de los componentes, siguiendo un orden preciso, para evitar dañar aquellos más sensibles por exceso de calor: puentes, resistencias, zócalos, condensadores, diodos y por último los transistores.

Al concluir la soldadura de los componentes, se obtenía un programador TE20 y una tarjeta pirata piccard2. Una vez completada esta fase había finalizado la parte más física del proceso de construcción. A partir de ahora quedaba trabajar con el software para cargar los códigos adecuados en los chips de la tarjeta.

El software base a partir del cual se llevaba a cabo la programación era el «icprog». Se trataba de un programa desarrollado para grabar código ensamblador y datos en chips diversos. Los chips que utilizaba la tarjeta piccard2 eran los Microchip 16F876 y 24C32. El primero es un microcontrolador de 8 bits y el segundo una memoria eeprom. Ambos chips estaban soportados por el programador icprog. Todo el proceso de ensamblaje de los componentes hardware llevaba alrededor de unas dos horas. Sin embargo, aún faltaba lo más importante: dar «vida» a la tarjeta con el software adecuado y conseguir que la misma funcionara adecuadamente en el STB del operador de TV digital.

### 3.2.4 El «individualismo en red» y las nuevas formas de sociabilidad online

A pesar de que el trabajo de construir un programador y una tarjeta se realiza de manera solitaria desde un punto de vista físico, estamos en realidad ante una actividad eminentemente social, en la que participan otros miembros de la comunidad. Internet se convierte en el territorio de intercambio y colaboración con otros nicks que trabajan en el mismo espacio y tienen intereses parecidos. Se trata de un completo «espacio social» mediado por ordenador, constituido por sitios web, foros y salas chat donde es posible desplegar todo un repertorio de actos comunicativos.

Puedo descargar un documento de ayuda creado por un hacker (por ejemplo, el Manual del novato de Dr.Faustus), puedo consultar un esquema que explica cómo insertar un circuito integrado en el zócalo, puedo hacer una pregunta en un foro o iniciar una conversación en un chat.

Gracias a los entornos de colaboración online el proceso de ensamblaje de estos componentes, de carácter aparentemente individualista, se convierte en un proceso social, en el que agregaciones de individuos con intereses comunes dan lugar a comunidades virtuales de cooperación.

Completar el proceso de construcción de estos componentes con Viriato ayudó a entender este aspecto clave de las actividades hacker: el carácter eminentemente social de sus procesos de desarrollo de software y de ensamblaje de circuitos electrónicos. Se trata de un proceso iterativo de prueba y error que implica la colaboración con otros individuos bien mediante el uso de la información creada por ellos, bien mediante el establecimiento de conversaciones síncronas (chats) o asíncronas (foros y emails). Es decir, Viriato (y cualquiera de los informantes que hemos mencionado anteriormente) no podría existir sin la presencia de un entorno social mediado por ordenador. Internet, como red global que permite la interacción a distancia, es el soporte fundamental de la comunidad hacker. Sin la Red, el fenómeno hacker de la TV digital no existiría, puesto que en ese caso el trabajo colaborativo de un gran número de personas dispersas geográficamente no sería posible.

Estamos ante lo que Barry Wellman ha denominado individualismo en red (networked individualism). Para Wellman, el individualismo en red describe las formas de sociabilidad que se desarrollan en Internet, que están basadas fundamentalmente en la comunicación persona a persona entre individuos con intereses y objetivos comunes, y en las que el concepto de proximidad espacial deja de tener importancia. Las comunidades, según Wellman (2001), son «redes de lazos interpersonales que proporcionan sociabilidad, apoyo, información, sentido de pertenencia e identidad social».

Me gustaría describir un episodio que ilustra tanto el carácter social de la actividad (a pesar de que ésta se desarrolla en la intimidad y de manera «aislada» desde un punto de vista físico) como los vínculos de solidaridad e interdependencia que se crean a lo largo de la misma.

Como he comentado anteriormente, una vez contruidos los componentes hardware, era necesario programar la tarjeta pirata para hacerla realmente operativa. La programación de una tarjeta requería de un aprendizaje y de un proceso de prueba y error, de ahí la importancia de contar con ayuda online para ir superando los obstáculos que se iban presentando.

La noche del 25 de noviembre de 2000, Viriato se encontraba bloqueado ante un problema que no sabía cómo superar. Ya había completado la construcción tanto del programador como de la tarjeta piccard2. Incluso había conseguido instalar correctamente el software icprog y hacerlo funcionar. Sin embargo, no conseguía programar adecuadamente la tarjeta. Pese a haber realizado numerosas pruebas, muchas de ellas a partir de los consejos de otros miembros del foro, la tarjeta se resistía a ser programada. Es difícil explicar el nivel de implicación emocional que, una vez alcanzado este punto, yo (Viriato) había desarrollado. Conseguir una piccard2 operativa se había convertido en un reto que iba mucho más allá de lo intelectual. Se trataba de conseguir hacer funcionar aquello de una vez. Las innumerables comprobaciones realizadas con el polímetro no daban resultado. Aparentemente todo estaba correcto, pero la piccard2 se negaba a funcionar. Eran ya pasadas las dos de la mañana, pero seguía intentándolo. Yo estaba conectado a una de las salas chat con la identidad Viriato. En el chat se desarrollaban innumerables conversaciones de manera simultánea. Como ya había hecho en varias ocasiones, intenté explicar mi problema:

*<Viriato> aviso, soy novato. Tengo una piccard2 y siempre me da un error 0000h al verificar.  
Ayuda*

Hice la petición con una cierta desgana, suponiendo que o bien no habría respuesta, o bien serían las típicas explicaciones recogidas en la mayoría de FAQ disponibles en codecs. Pero esta vez habría de dar con alguien mucho más competente. Se llamaba Rozor.

*<Rozor> Viriato, has desaktivao el flag «debugger» en el icprog  
<Viriato> sí, mira, ya he probado todo lo que se puede probar  
<Rozor> umm. ke programata tienes?  
<Viriato> un TE20  
<Rozor> konstruio x ti?  
<Viriato> sí  
<Rozor> has komprobao las tensiones del dok de Holden30?  
<Viriato> si  
<Rozor> tienes un adaptaor db9 hembra?  
<Viriato> no, es un macho  
<Rozor> pues es eso. kambialo  
<Viriato> el adaptador? Pero si en la tienda me dijeron que es lo mismo  
<Rozor> no se enteran. kambialo y funcionara. seguro  
<Viriato> ni se me había ocurrido. Lo voy a probar ahora mismo. Gracias  
<Rozor> tranki. a mandar*

La conversación no duró más de cinco minutos. Pero fue tremendamente efectiva. No me acababa de creer que el hecho de sustituir un adaptador DB9 macho por uno hembra fuera a resolver el problema. Pero ese tal Rozor parecía tener experiencia y saber de lo que estaba hablando.

No tenía un DB9 hembra en casa, de manera que tuve que improvisar una solución casera. Primero comprobé que, efectivamente, el cableado de un DB9 macho y un DB9 hembra era distinto por una pura cuestión de ubicación física de los pins en el circuito impreso. Comprobar este detalle me confirmó que Rozor tenía razón. De manera que cogí el soldador y uní cada uno de los pins con la ayuda de cables a los conectores adecuados del circuito impreso. Todo el proceso me llevó aproximadamente una hora.

Con nerviosismo, volví a probar el programador. ¡Funcionó! ¡Esta vez había conseguido programar la tarjeta! ¡Viriato había construido su primera tarjeta pirata operativa! Completar el

proceso supuso un gran placer intelectual y un conjunto de agradables sensaciones de enorme carga emocional.

Pero, además de todo ello, completar el proceso generó un fuerte sentimiento de reconocimiento y de deuda hacia Rozor, sin el cual no habría sido posible conseguir una piccard2 operativa. Este sentimiento de deuda, de necesidad de devolver el favor, de compensar el don recibido, fue un motor que me obligó a buscar la forma de equilibrar la relación. Tras varios días de búsqueda desesperada y fallida de una solución, alguien llamado Rozor había aparecido y en cinco minutos había sido capaz de proporcionar la pista definitiva que había conducido al éxito. Y esta información había sido entregada de manera gratuita, sin pedir nada a cambio. Era un favor, simplemente.

Este episodio me ayudó a entender la importancia que el intercambio de favores, habitualmente en forma de información, tenía en el grupo que participaba en codecs. Entendí entonces que los documentos en los que yo mismo me había basado para construir el TE20 y la piccard2 habían sido creados por figuras míticas, que los habían hecho públicos sin recibir nada a cambio. Algunos de esos documentos, en formatos diversos, habían requerido una inversión de tiempo considerable y, sin embargo, eran publicados sin coste alguno y sin otra restricción de acceso que la de ser miembro del foro.

Esa misma noche, una vez tuve la piccard2 operativa, volví a intentar contactar con Rozor para darle las gracias. Sin embargo, esa noche Rozor ya se había desconectado. Eran casi las cuatro de la mañana, de manera que me consolé pensando en que conseguiría contactar con él al día siguiente.

Esa noche me fui a dormir con una doble sensación de euforia e intranquilidad. Euforia y satisfacción por la «proeza» realizada. Intranquilidad por sentirme en deuda con alguien sin el cual no habría conseguido mi objetivo: Viriato había adquirido una deuda con Rozor.

No conseguí volver a contactar con Rozor hasta dos días más tarde, también en el chat de codecs. Le expliqué el favor que me había hecho y lo agradecido que estaba por su ayuda. Rozor quitó importancia al incidente. Según Rozor, actuar así era lo habitual entre los miembros

del foro: «dnd, de eso se trata, de ayudar a los que saben menos. Si estudias y trabajas duro, lo conseguirás». Le expliqué que me sentía en deuda con él, a lo que contestó con un escueto: «no hay pa tanto, tranki».

A partir de ese momento intenté de manera consciente ayudar a otros miembros del foro. Mi nivel técnico todavía no estaba a la altura de Rozor, de manera que sólo podía ayudar a otros «novatos». Durante varias noches, después de cenar, conectaba una ventana al chat y esperaba a que alguien que se sintiera tan perdido como yo me había sentido hacía tan sólo algunos días hiciera alguna pregunta. Entonces intentaba responder y ayudar. Viriato estaba intentando devolver el favor a otros miembros de la comunidad codecs.

Durante esta etapa, y gracias a la observación y a las interacciones de Viriato con otros miembros de la comunidad, fui entendiendo la demografía del foro y la tipología de los participantes. El pico de sesiones activas en el foro estaba en 236. Es decir, en las noches de mayor afluencia, más de 200 personas estaban conectadas a algunas de las secciones de los foros. Por otra parte, haciendo el muestreo de uno de los topics más populares (keys operativas del mes),<sup>3</sup> pude observar que los individuos que participaban activamente y aportaban opiniones se situaban como máximo en unos treinta nicks distintos. De manera que, en aquellas áreas de mayor participación, sólo un 12 por ciento de los individuos conectados aportaba opiniones. Analizando los documentos de ayuda, manuales, guías de programación, etcétera, observé que únicamente un grupo reducido, de cinco nicks, era el que estaba aportando todo el contenido relevante y valioso para los miembros de la comunidad.

Estos cinco nicks correspondían a aquéllos considerados como «maestros» por el resto de participantes en los foros. Rozor no estaba entre ellos, aunque era uno de los nicks más activos en algunos topics, especialmente en el desarrollo de software para piccard2, y sus posts en los foros eran respetados.

En resumen, tomando como base los usuarios registrados en el foro, sólo un 2 por ciento del total de nicks eran considerados, por el resto del grupo, como auténticos hackers. Se trataba de una estructura piramidal organizada sobre la base de la capacidad de crear y compartir conocimiento. La mayoría de la población del foro estaba constituida por simples

consumidores, que tan sólo reutilizaban los hallazgos de esa élite reducida de especialistas técnicos.

El propio Rozor, pese a participar en la elaboración de algunos documentos y programas, no se consideraba a sí mismo como hacker:

*<Viriato> te consideras un hacker?*

*<Rozor> yo no soy un hacker. Bueno, al menos, no soy uno de los buenos. Me queda mucho por aprender...*

Esta actitud muestra la importancia asignada al conocimiento como determinante del estatus. Para ser considerado como un auténtico hacker es necesario tener un alto nivel de conocimientos técnicos y, sobre todo, estar dispuesto a compartirlos con el resto de los miembros del grupo. Uno de los miembros de esta élite de hackers era Kohfam.

Nada mejor para entender la actividad de Kohfam que describir una de sus sesiones de trabajo. La descripción presentada aquí fue construida sobre la base de la información proporcionada por él mismo y fue complementada con observación participante en una de las chat rooms en las que se produjo el episodio. El relato muestra las condiciones habituales de trabajo de Kohfam y concretamente el desarrollo de las primeras versiones auto-update de piccard2. Esta descripción ayudará a entender el material etnográfico que presentaremos más adelante y el tipo de prácticas e interacciones sociales desplegados por un hacker.

*Jueves, 16 de marzo de 2001*

*Son más de las tres de la mañana y Kohfam sigue aún despierto. Lleva ya más de cuatro noches intentando completar la nueva versión del software auto-update para piccard2. Tras innumerables pruebas, Kohfam está a punto de conseguirlo. Paradójicamente, Kohfam no tiene tiempo para ver la televisión. De hecho, casi nunca lo hace. Como mucho, a veces se entretiene mirando algún partido de fútbol o alguna de las nuevas películas de pago por visión «a mi salud», como acostumbra a decir. La pequeña habitación a la que llama estudio se ha transformado en los últimos meses en un laboratorio de electrónica recreativa e informática de sistemas. Transistores, condensadores, resistencias, zócalos para circuitos integrados, diodos led, zeners, conviven junto a varios tipos de alicates, un rollo de estaño de plata, placas de circuito impreso y un soldador de punta extrafina con su correspondiente soporte. En un extremo de la mesa, protegidos del aparente desorden por unos pequeños cajones transparentes, están los elementos clave: los chips PIC16F876 y 24C32, los cerebros de la tarjeta descodificadora, junto al*

*programador TE20SE, el elemento mágico que permite la transformación del software creado en el ordenador personal en el firmware que dará vida a los microcontroladores. Kohfam mantiene diez ventanas activas en la pantalla de su ordenador. En una de las pantallas tiene un compilador de lenguaje ensamblador para el PIC16F876. En la segunda, un programa editor de memorias EEPROM. En la tercera mantiene un chat privado con Rozor, utilizando su identidad base (Kohfam). Rozor es uno de los miembros del foro con el que acostumbra a colaborar. En la cuarta mantiene una sesión IRC con su identidad alternativa, Likitus, en un canal sobre electrónica digital y técnicas de cifrado. En las restantes pantallas mantiene sesiones de Netscape Communicator con los sitios web en los que interactúa habitualmente, todos ellos relacionados con la encriptación de TV digital. También mantiene varios diálogos activos de descarga de las últimas versiones de diversos programas de ayuda creados por colegas de los foros, como editores de memoria, calculadores de PBM y otros ingenios software. Faltan menos de cuatro horas para que suene el despertador y Kohfam tenga que empezar a prepararse para ir al trabajo. Pero ahora no puede dejarlo. Está inmerso en una frenética actividad: mantiene varias conversaciones de manera simultánea, adaptando sus mensajes a las distintas identidades que emplea (Kohfam y Likitus); realiza modificaciones en el programa que está desarrollando; está atento a los diálogos de descarga de ficheros y va haciendo algún que otro post en varios de los foros de discusión a los que está conectado. Sin embargo, toda esta actividad online no tiene un reflejo físico: la casa de Kohfam está totalmente a oscuras, su mujer y su hijo duermen hace ya muchas horas, y el silencio es sólo interrumpido por el martilleo de sus dedos sobre el teclado del ordenador. El silencio y la soledad offline que rodean a Kohfam se transforman en ruido y exuberancia social en el mundo online. Kohfam no está solo: además de la conversación «privada» con Rozor, en la sala IRC Likitus charla con ocho personas con intereses similares a los suyos, en dos de los foros sus posts ya han sido contestados, y uno de los que ha respondido ha sido Locoman, uno de los sabios del foro. En ese «mundo» virtual Kohfam no está solo, sin duda. Kohfam cree que lo ha conseguido. Faltará probarlo algo más y ver si actualiza bien las claves en el descodificador, pero parece que ya está hecho: la nueva versión del programa está acabada. No quiere apresurarse a anunciarlo en los foros. Esperará a que Rozor lo pruebe y le explique qué tal ha funcionado. Esta vez cree que impresionará a toda la comunidad. Si la nueva versión funciona bien, ganará mucho prestigio, sin duda. Kohfam está satisfecho. Likitus también se despide. Cierra todas las ventanas y apaga el ordenador. Son casi las seis de la mañana. Con un poco de suerte podrá dormir una hora. Suficiente, piensa él. Esta noche ha valido la pena el esfuerzo. Se siente bien. Dentro de una hora Kohfam y Likitus dejarán paso a «la» identidad offline. Aquella por la que es conocido en el trabajo y en el resto de sus actividades del mundo físico. Pero Kohfam siempre está presente, aunque sólo sea como una actitud y una manera de entender el mundo. Kohfam se convierte en una identidad «ejecutándose en segundo plano», pero sigue presente, eso es todo.*

Para Kohfam, el término que mejor describe sus actividades no es precisamente el de hacker: «Soy lo más parecido a un científico o investigador. Pero si descubrir fallos es ser hacker, pues sí, me considero hacker y a buena honra».

El término investigador era muy utilizado por los miembros de la comunidad para referirse a sus actividades. No es sólo un eufemismo. Tanto Kohfam como otros hackers consideran que su labor consiste, esencialmente, en estudiar los sistemas de acceso condicional para descubrir sus bugs:

*Un hacker es un ser humano cuya inteligencia destaca sobre otros y emplea dicha inteligencia para cubrir las necesidades de su curiosidad. [...] para mí, hacker es sinónimo de alguien con unos conocimientos muy elevados sobre informática y electrónica. Entiendo por hacker a aquel que descubre un bug en un sistema y lo da a conocer sin ánimo de lucro. Hacker es aquel que domina la tecnología y se empeña en conocer el funcionamiento de algo. Un hacker conoce bien los límites, que son aprender y dar respuestas a sus preguntas.*

La definición de hacker que hace Kohfam (autodefinición, por tanto) está muy próxima a la definición del Jargon File que veíamos más arriba y confirma que los grupos estudiados conceptualizan la figura del hacker de manera muy parecida a como lo hacen otros grupos que no tienen una orientación cracker.

Kohfam insistía en que sus actividades no estaban orientadas al lucro personal. No sólo eso, sino que, en relación con el carácter legal de éstas, opinaba:

*¡Rotundamente NO! [son ilegales las actividades] Un hacker es un técnico de electrónica, un informático, etcétera, que simplemente se esfuerza un poco más que los demás en conocer ciertas cosas. En mi caso me entusiasma la codificación del vídeo y lo estudio en profundidad. Me gusta demostrar que nunca se conseguirá un sistema seguro. Me gusta inventar mis propios sistemas de encriptación. Y me encanta ofrecer mis conocimientos. Me considero un investigador [...].*

Los objetivos de las actividades hacker descritos por Kohfam son muy similares a los perseguidos por otros grupos hacker actuales que siguen el modelo de hacking ético. Para éstos su actividad cumple una misión social de enorme valor, como la identificación y publicación de los agujeros de seguridad de los sistemas. Es decir, para Kohfam, el hacking persigue, como finalidad última, la construcción de un mundo mejor:

*[...] Me encanta la tecnología y quiero reportar en este sentido cosas buenas para el mundo. Alguien tiene que ayudar a progresar, ¿no? El mundo no puede avanzar en nada si no se investiga en algo.*

Esta conceptualización de la función social del hacking realizado por Kohfam y otros miembros de la comunidad contrasta con las actividades de otros grupos que no siguen la ética hacker, como los grupos de lamers y de piratas<sup>9</sup>. Sobre estos grupos, Kohfam comenta:

*Aquí existe gran variedad. Depende de cómo se comporten realmente o más bien depende de lo que sean al final. Si tienen ánimo de lucro pues todo está fatal. Sólo interesan los grupos de hackers ya que son los que pueden aportar algo. Todo lo demás huele a aficionado.*

Según Kohfam, existen dos grandes diferencias entre los hackers y los grupos de lamers y piratas. En primer lugar, el ya mencionado ánimo de lucro, que en un contexto como el hacking de la TV digital adquiere una importancia enorme, por las descomunales cantidades de dinero que circulan alrededor de la comercialización de tarjetas piratas y la cuantía de las pérdidas en las que han incurrido varios operadores. En segundo lugar, ambos grupos son despreciados por los hackers por tratarse de «aficionados» que no aportan nada al grupo. Ambos elementos han ocupado un lugar central en diversos enfrentamientos dentro de la comunidad y serán tratados con mayor detalle en el capítulo siguiente.

Las ideas respecto a un hacking ético que ayuda a crear un mundo mejor, en el que el hacker deviene un elemento clave del progreso social («alguien tiene que ayudar a progresar»), no están ligadas a un ideario político concreto.

Al definir su ideología y su filiación política, Kohfam se limita a decir:

*[Mi ideario político es] un mundo sin fronteras y con libertad. Pero los intereses políticos están más corrompidos que la comunidad underground mas baja.*

---

<sup>9</sup> Los grupos lamers y piratas coexisten con los grupos hacker en el espacio social de la comunidad, pero son grupos cuyas actividades están lejos de la ética hacker. Un lamer es un individuo con escaso o nulo conocimiento técnico que se limita a reutilizar lo hecho por otros e intenta ser reconocido como hacker por la comunidad, aunque no tiene ningún interés por estudiar y entender los principios técnicos subyacentes. Los piratas son individuos que sólo persiguen el lucro personal. No están interesados en conocer los principios técnicos de los objetos creados por la comunidad, tan sólo pretenden acceder a éstos una vez desarrollados para venderlos en el mercado negro.

La comunidad de Kohfam no desarrolla un activismo político estructurado, aunque sí se opone activamente a ciertos preceptos legales, como la LSSI o las patentes de software cuyo ámbito de aplicación es justamente el territorio que la comunidad ocupa: la Red.

Más adelante veremos que esta falta de objetivos políticos concretos, limitados a suscribir un ideario basado en un «mundo sin fronteras y libre » y una concepción radical en cuanto a la libertad en el acceso a la información, es propia del nuevo movimiento social hacker.

Uno de los elementos más destacados por Kohfam es el carácter social de su actividad: «[...] El hacker busca auto superarse y aprender más, pero sin el grupo eso sería imposible». El hacker no sólo depende del grupo para crear conocimiento. Es la comunidad, además, la que determina el estatus del hacker y su posición social. A la pregunta de si sus aportaciones son reconocidas por el resto de la comunidad hacker, Kohfam responde: «Sí. Eso me enorgullece».

Pese a que la ética hacker implica la no ostentación pública de logros y dejar al resto de miembros la responsabilidad de emitir una valoración sobre el propio trabajo, en las conversaciones privadas Kohfam admitía abiertamente ser uno de los maestros de la comunidad.

De hecho, al pedirle que identificara a un referente en el mundo hacker al que considerara como un auténtico maestro, Kohfam buscó bastante más allá de su propia comunidad:

*Kevin Mitnick puede ser una referencia. Es alguien con una inteligencia muy alta. Pero seguro que existen hackers que todavía no son muy conocidos y que son verdaderos maestros. [...] Alguien que sepa más que yo ya es una clara referencia.*

Para Kohfam el hacker depende del grupo. Sin éste, el hacker no podría desentrañar los misterios de los sistemas de acceso condicional. Pero, sobre todo, Kohfam confirma que, sin el grupo, el hacker no dispondría del proceso de evaluación continua que le permite recibir la sanción social que acredita la validez de su trabajo.

En este contexto, la identidad Kohfam se construye a lo largo de un proceso social en el que la identidad global del individuo queda transformada. Al hablar de la importancia de las actividades del mundo físico frente a las actividades online, Kohfam afirma:

*Yo soy todo lo que hago. Todo forma parte de lo mismo. Kohfam es parte de mí, yo soy parte de Kohfam. Yo me llamo Kohfam.*

De manera que la identidad Kohfam es algo más que un nick utilizado para una actividad secundaria. Kohfam ha pasado a formar parte de la identidad global del individuo físico que hay detrás. La afirmación me llamo Kohfam es una auténtica reivindicación identitaria, una clara afirmación de que el individuo ha devenido una identidad-red.

### 3.3 El modelo hacker de creación y distribución de conocimiento

#### 3.3.1 Creando conocimiento: la configuración de inteligencia-red

El espacio social hacker tiene unos límites poco definidos. En el modelo de crack «público y abierto», reivindicado por Kohfam y otros miembros de su grupo, todo el territorio social deviene un territorio fronterizo, puesto que el carácter ilegal de las actividades y el colosal mercado negro asociado a las investigaciones hacker atrae a una enorme variedad de individuos con finalidades contrapuestas.

Por este peculiar espacio social deambulan hackers, lamers, piratas, investigadores a sueldo de operadores de TV digital, abonados a la busca de las claves operativas del mes o miembros de la Unidad de Delitos Tecnológicos.

Es un espacio caracterizado, en definitiva, por el conflicto. Sin embargo, en este espacio social difuso no todo vale. La comunidad hacker manifiesta su peculiar identidad a través de un conjunto de normas éticas y de un particular modelo de organización social.

Ya hemos comentado más arriba que los principios de la ética hacker original descritos en el capítulo primero son, en líneas generales, seguidos por estos grupos de orientación cracker. Además de aquellos principios de carácter general, los datos etnográficos recogidos permiten afirmar que las comunidades hacker estudiadas se caracterizan por seguir algunos preceptos adicionales.

En primer lugar, el hacker no busca su provecho económico y se opone frontalmente a cualquier forma de negocio o a la comercialización en el mercado negro de los hallazgos de sus investigaciones.

En segundo lugar, la investigación hacker se concibe como una actividad que debe ser realizada de manera abierta y pública. Ello se aplica tanto al proceso como a los resultados de un proyecto de investigación.

Este precepto prevalece frente a otras consideraciones relacionadas con la seguridad o el provecho del grupo. Los resultados de una investigación son, por definición, públicos, aunque ello permita a grupos antagónicos su aprovechamiento y uso.

Los grupos de piratas, que no se sienten ligados a ninguna de estas normas éticas, sacan partido directo de las investigaciones y establecen sus redes de venta de tarjetas a partir del conocimiento creado por los grupos de hackers. Es una situación paradójica. Los mismos principios éticos que permiten un modelo de desarrollo abierto, público y no orientado al lucro personal son los que hacen posible la existencia de grupos con actividades radicalmente opuestas a esos principios.

Estos preceptos éticos están directamente relacionados con el modelo de organización social de la comunidad. El estatus social de un hacker depende, fundamentalmente, de su prestigio. A su vez, el prestigio de un hacker es establecido por el resto de miembros del grupo, sobre la base de un constante proceso social de evaluación de sus actividades.

Por tanto, el prestigio social hacker puede ser analizado teniendo en cuenta tres grandes dimensiones: el seguimiento de los preceptos éticos fundamentales, el nivel de dominio de la tecnología y la capacidad de compartir con el grupo.

La primera de estas variables está relacionada con el cumplimiento de la normativa ética descrita. Un hacker que no cumple con alguno de los preceptos básicos es inmediatamente sometido a un duro proceso público de crítica y amonestación. De ahí la enorme importancia asignada a las acusaciones de pertenecer a grupos no hacker, como las de ser un empleado de un operador a la búsqueda de contramedidas, o las de ser un pirata, como hemos podido ver en el episodio presentado en el capítulo anterior.

El mensaje de despedida de Locoman es particularmente ilustrativo por ser un compendio de la mayoría de los principios éticos hacker. Locoman empieza por agradecer a la comunidad su participación en Cosas- Raras y minimiza el valor de sus propias aportaciones: «Mi aportación a la comunidad ha sido ínfima comparada con los conocimientos, ayudas e

investigaciones que estas personas han aportado al crack, siendo éstas las verdaderas artífices del avance y conocimiento actual del sistema en nuestro país».

En efecto, mostrar modestia y no hacer ostentación de los logros propios es uno de los rasgos más representativos de la ética hacker. Puesto que es la comunidad la que establece el valor de los hallazgos de un proyecto de investigación y por tanto el prestigio asociado al mismo, está muy mal visto reivindicar la importancia de un logro propio o intentar venderse ante los demás.

En el mismo mensaje, Locoman afirma que su único interés ha sido «aprender» y «divulgar las investigaciones», acabando su despedida con una reivindicación del «crack público, libre y plural». Esta afirmación está relacionada con los dos preceptos éticos que acabamos de comentar.

Por una parte, el objetivo de un hacker no debe ser otro que el de disfrutar «aprendiendo y divulgando» (negando, por tanto, la existencia de cualquier otro interés de tipo económico), y, por otra, el modelo de investigación que debe ser utilizado es «público y abierto», mostrando en todo momento los resultados de la investigación a aquel que quiera conocerlos (distanciándose, por tanto, de aproximaciones basadas en el secreto del proyecto de investigación, que son consideradas como contrarias a la ética hacker).

En segundo lugar, el prestigio social hacker se asocia también a la capacitación técnica del individuo. Los datos etnográficos presentados en este estudio muestran que la tecno-meritocracia es un rasgo fundamental en el sistema rol/estatus de los grupos hackers de orientación cracker que desarrollan actividades ilegales<sup>10</sup>.

Los líderes de la comunidad son aquellos que han demostrado más capacidad para innovar y descubrir soluciones a los problemas técnicos a los que continuamente se enfrenta el

---

<sup>10</sup> Esta característica, aunque había sido apuntada por otros autores (Himanen, 2001; Castells, 2001; Moody, 2001; Levy, 1994; Raymond, 2000), sólo había sido aplicada al movimiento hacker de los años sesenta y al movimiento FS/OSS de los años noventa que dio lugar al sistema operativo Linux. Esta tesis confirma que los mismos modelos organizativos están presentes en los grupos de orientación cracker.

grupo. Otra vez, es la comunidad la que determina el valor técnico de un determinado hallazgo y la que asigna el crédito correspondiente al hacker que ha participado en la investigación.

Para poder realizar esta valoración, los miembros de la comunidad requieren tener acceso tanto al proceso del proyecto de investigación como a los resultados del mismo. Es decir, el modelo de prestigio social hacker que estamos comentando implica, necesariamente, un modelo abierto y público de desarrollo de proyectos. Son aspectos complementarios e interdependientes: los proyectos de investigación deben ser abiertos y públicos, puesto que de su valoración pública depende el nivel de prestigio de los investigadores y consecuentemente su reputación como hackers.

No existen comités establecidos que determinen la calidad de un trabajo, se trata de un proceso continuo de evaluación entre pares. El peso de una valoración está directamente relacionado, a su vez, con el prestigio de quien la emite.

Este continuo proceso de asignación y reparto de prestigio entre pares implica el seguimiento de otro precepto ético fundamental: el reconocimiento de la propiedad intelectual del conocimiento generado. Se trata del elemento clave en el que se basa el juego de valoraciones que determina el prestigio de los miembros de la comunidad.

El reconocimiento de la propiedad intelectual de las aportaciones refuerza la estabilidad de las identidades online a lo largo del tiempo, puesto que gracias al acuerdo social sobre la propiedad de un hallazgo el prestigio queda asociado de manera estable al hacker que lo realiza. Como comenta Epicuro, recordando las aportaciones de maestros clave en los días posteriores al cisma generado por el proyecto Grid V: Micoso, un programa de reconocimiento de EMM, era de Aquiles; emmstudio, para el análisis de EMM, era de Galimatias; Washa, un programa para piccard2, era de Listo, ConCreTo y Galimatias, etcétera.

Es decir, todo conocimiento presente en el espacio social de la comunidad debe tener un autor o autores reconocidos. Como hemos visto, el proceso de construcción de conocimiento es colectivo, y en éste intervienen, de manera simultánea, varios miembros de la comunidad. La construcción social no siempre implica que la autoría final del objeto generado

se asigne por igual a todos los hackers que han colaborado en su diseño y desarrollo. Esta autoría dependerá de los individuos que finalmente hayan optado por desarrollar las ideas del grupo hasta concretarlas en un objeto utilizable, sea éste un programa, un artefacto electrónico o un manual técnico. Creo que este modelo de construcción social está directamente relacionado con la finalidad y naturaleza del proyecto de investigación cracker. Tal finalidad no es la construcción de un objeto determinado como fin en sí mismo, sino la resolución de un problema que la comunidad considera importante.

Es decir, el proyecto no tiene como objetivo último construir objetos, sino resolver problemas de la comunidad. A lo largo del proyecto se diseñan y construyen una gran variedad de objetos; ahora bien, todos ellos tienen una finalidad meramente heurística: son el medio para conseguir una meta final que se concibe como un bien público.

La comunidad recuerda la propiedad intelectual de las aportaciones, si bien el sentido de propiedad intelectual utilizado por los grupos cracker no plantea restricciones en cuanto a sus formas de uso. El modelo público y abierto de crack seguido por el grupo implica que cualquier aportación está disponible para la comunidad.

Sólo se plantea una restricción que adquiere también la forma de un precepto ético: cualquier aportación entregada a la comunidad debe hacer una mención clara de su fuente. De manera que si un hacker localiza en el espacio social de otra comunidad un programa interesante que puede ayudar a resolver algunos de los problemas a los que se enfrenta el grupo, el hacker puede utilizar ese programa y aportarlo a su comunidad, siempre y cuando mencione claramente quién o quiénes lo han creado.

En ocasiones, el precepto no es respetado y se generan conflictos de carácter ético con relación a la propiedad de una aportación, como en el episodio en el que Noldea reprochaba a Sparrow el uso del programa GameOver sin el consentimiento previo de su autor.

El proceso de creación de conocimiento es eminentemente social (en el sentido de ser construido de manera colectiva, con la participación simultánea de varios hackers) y abierto (no

encriptado ni protegido por passwords, fácilmente disponible para cualquier usuario del sitio web) utilizando el espacio social de la Red.

Los posts de los acontecimientos presentados muestran a un grupo de individuos trabajando de manera coordinada para un fin común, utilizando un medio de alcance global como es Internet. El conocimiento técnico se crea justo en ese proceso y en esa interacción, en ese juego de intercambios sociales. Sin la Red, ese proceso de construcción no sería posible.

Ese conjunto de procesos sociales de creación y distribución de conocimiento configura lo que llamo una inteligencia-red. En ésta el conocimiento juega un rol fundamental, puesto que las actividades sociales del grupo se articulan sobre la base de su creación y distribución continua.

Creo que se trata de una particular forma de construcción social de conocimiento, configurando una especie de «amplificador operacional» en el que el conocimiento es a la vez el origen y el destino de las transformaciones.

La comunidad que configura una inteligencia-red se nutre de conocimiento y genera conocimiento. En el proceso, se produce una realimentación positiva del conocimiento generado y una aceleración del proceso por efecto de la atracción de nuevos miembros a la comunidad.

Así, el nivel de sociabilidad del grupo depende de su nivel de generación de conocimiento. A mayor conocimiento generado, mayor nivel de sociabilidad dentro de la comunidad. A mayor sociabilidad, mayor generación de nuevo conocimiento. Pero el efecto red amplifica mucho más esta respuesta. A mayor conocimiento generado, se produce la incorporación de nuevos miembros procedentes de otros espacios sociales más deficitarios en capacidad de generación de conocimiento y que acuden atraídos por la capacidad creativa de la comunidad. Este crecimiento en el número de miembros amplifica el nivel de relaciones sociales del grupo, lo cual redundará en un mayor nivel de sociabilidad, que, a su vez, implica un mayor nivel de conocimiento generado. De manera que las comunidades que configuran una inteligencia-red tienen tendencia a crecer exponencialmente tanto en el número de miembros

que aglutinan como en la calidad del conocimiento generado. Nos podríamos preguntar, no obstante, si existe algún límite a este crecimiento.

Los grupos hacker son, por definición, grupos difusos en continuo proceso de formación y disolución simultánea<sup>11</sup>. Los enfrentamientos, cambios de orientación, cismas, reagrupaciones y creación de nuevos grupos conforman un constante proceso de deconstrucción y reinención de la identidad y los límites del grupo. Considero que esta capacidad de reinención constante no es sólo un mecanismo de defensa ante la presión policial, sino que constituye uno de los rasgos fundamentales de la cultura hacker y de las comunidades que configuran una inteligencia-red.

Durante el período de investigación he podido asistir a la creación, desarrollo y desaparición de un gran número de comunidades, y he contemplado despedidas tan traumáticas como las de Kohfam o las de otros hackers tan míticos como Palabra, Culluh o AngelCard<sup>12</sup>. Muchas de ellas no pueden explicarse únicamente por la presión policial, sino que responden a problemas de índole interna dentro de las comunidades.

De manera que el conocimiento generado y el nivel de interacción social de la comunidad, que actúan como fuerzas centrípetas y de cohesión social, generan, al ser creadas, unas fuerzas centrífugas de valor proporcional, que se concretan en unos mayores niveles de «ruido», de conflicto y de confrontación social dentro del grupo.

Por lo que he podido observar en casos tan interesantes como el de CosasRaras, siempre hay un punto en el que la fuerza centrífuga generada por la configuración de inteligencia-red alcanza la que podríamos denominar una velocidad de escape de la comunidad, y en ese punto ésta se escinde, dando lugar a una o varias comunidades que pueden adoptar también la configuración de inteligencia-red. Es muy probable que el punto en el que se alcanza

---

<sup>11</sup> El territorio irregular y de contornos imprecisos de las comunidades hacker tiene una gran similitud con las formas inestables de agregación urbana descritas por Delgado (Delgado, 1999).

<sup>12</sup> Según mi última contabilización, las comunidades cerradas en el período cubierto por este trabajo son 204, entre foros y sitios web.

la velocidad de escape coincide con un pico en la capacidad de generación de conocimiento, como ocurrió con CosasRaras y el hallazgo de la EMM KEY de la ROM10.

La configuración de inteligencia-red requiere además de la existencia de un estímulo especial que actúe como motor de la acción colectiva y dote de significado a los esfuerzos de la comunidad. Se trata del problema a resolver, auténtica razón de ser del proyecto de investigación y, en última instancia, de la comunidad.

En el caso de los grupos cracker estudiados, la definición del problema tiene una complejidad añadida, puesto que su resolución implica la realización de actividades ilegales. Creo, no obstante, que sin el estímulo de un problema cuya resolución toda la comunidad considera como beneficioso, la configuración de inteligencia-red no podría entrar en el proceso de realimentación positiva y generación constante de conocimiento que hemos descrito. La existencia de un problema que resolver constituye, por tanto, el auténtico motor de la inteligencia-red.

La tercera de las dimensiones que participan en la definición del prestigio social hacker está relacionada con la capacidad de compartir. La reputación de un hacker depende tanto de su capacitación técnica como de su nivel de generosidad en «entregar» los hallazgos o conocimientos generados al resto de los miembros del grupo.

En este proceso se da una gran asimetría. Como hemos visto en el capítulo anterior, los hackers, que son los productores de conocimiento relevante, representan una pequeña minoría dentro del grupo (de entre un 2 por ciento y un 5 por ciento en el caso de los foros analizados). En este escenario, el conocimiento generado es entregado a la comunidad, que a partir de aquí lo utiliza o lo reelabora con finalidades diversas. Un abonado doméstico lo utilizará para su simple descarga y uso en el hogar. Un aprendiz lo utilizará para estudiar, aprender y seguir su camino de convertirse en hacker. Un pirata lo utilizará para actualizar su red de tarjetas. Un hacker de otro espacio social que trabaja en un proyecto distinto lo analizará para aprender y para evaluar la maestría técnica de su colega y quizás para abrir nuevas líneas de investigación.

De manera que el estatus es de base tecnomeritocrática, pero con un fuerte componente de cultura del don (gift culture), en el que el bien fundamental que circula es el conocimiento. Los lazos sociales del grupo se establecen, por tanto, sobre la base de una circulación de favores. Los favores consisten en conocimiento que, al ser entregado, actúa como un regalo y crea unos fuertes vínculos basados en la reciprocidad y en el altruismo<sup>13</sup>.

La circulación de conocimiento y el sistema de reciprocidad implican un proceso comunitario y público de creación y distribución del conocimiento, en el que se da más importancia al carácter público de los hallazgos que a los posibles impactos negativos que su publicidad pudiera implicar, como ya hemos comentado más arriba.

Los favores generan también fuertes lazos emocionales entre los miembros de la comunidad, lazos de solidaridad que, pese a ser inestables y estar en proceso de redefinición continúa, constituyen uno de los rasgos más importantes de la sociabilidad hacker. El intercambio de conocimiento es, en definitiva, el elemento cohesionador que contrarresta la naturaleza inestable y centrífuga de la comunidad configurada como una inteligencia-red.

La distribución de conocimiento está directamente relacionada con la existencia de hackers «maestros», que son capaces de desarrollar espacios para el intercambio social (como el foro de Locoman) y aglutinar en torno a éstos a otros hackers con los que desarrollar nuevo conocimiento, a través del desarrollo de proyectos de investigación (como el Grid V).

Un maestro requiere un gran nivel de conocimiento técnico, una enorme capacidad de trabajo (las cinco horas diarias de dedicación a las que hacía referencia LanzaDiscos) y, sobre todo, una decidida voluntad de compartir todos los hallazgos generados en los proyectos de investigación con el resto de los miembros del grupo.

---

<sup>13</sup> No obstante, este altruismo está íntimamente relacionado con el modelo de asignación de prestigio y con el sistema rol/estatus del grupo. Puesto que la capacidad de «entregar regalos» a los demás es un determinante de la posición social del individuo, el fin último de tal actitud consiste en adquirir mayor estatus y reconocimiento por parte de la comunidad. Desde este punto de vista, estaríamos en realidad ante una conducta que es percibida como altruista por los miembros del grupo, pero que desde un punto de vista externo estaría, en última instancia, basada en el deseo de ganar prestigio social y, por lo tanto, en el provecho personal.

La comunidad, a través de los proyectos de investigación que genera, atrae no sólo a otros hackers que siguen a uno o varios maestros, sino también a otros individuos con motivaciones radicalmente distintas y que siguen unas pautas de conducta basadas en el mero consumo del conocimiento.

Estas comunidades inestables, en un continuo proceso de ir y venir, de construcción y disolución, acostumbran a aglutinar a grupos de unos 100 a 200 individuos, de los cuales sólo un pequeño porcentaje pueden ser realmente considerados como hackers con la capacidad de generar conocimiento relevante. No obstante, a este reducido grupo de hackers sigue un gran número de «aprendices» o hackers de menor rango (Rozor era uno de ellos), que trabajan para conseguir la capacitación técnica y reproducir las conductas de distribución de sus maestros. Con el tiempo estos aprendices acabarán siendo maestros de esa misma u otra comunidad e incluso formarán su propio grupo de investigación hacia el que atraerán a otros hackers. De manera que nunca estamos ante una foto fija: el grupo está en un proceso constante de reorganización.

El maestro hacker actúa como un punto focal de la comunidad que genera las fuerzas centrípetas necesarias para mantener la inestable cohesión del grupo.

### **3.3.2 Primitivos en la sociedad-red**

Estamos ante una peculiar figura que podríamos situar en un lugar equidistante de los «derrochadores» jefes kwakiutl y los «abnegados» jefes nambikwara.

Por una parte, el maestro hacker debe redistribuir sus riquezas (es decir, el conocimiento generado por él y el resto de maestros hacker de la comunidad) o, de otra forma, perderá su prestigio. La capacidad de innovar, de diseñar soluciones creativas a los problemas técnicos, y, en definitiva, de crear riqueza en forma de conocimiento, no constituye, por sí sola, un determinante de estatus. Lo más importante, lo que realmente establece el prestigio hacker, es la capacidad de compartir.

El modelo hacker tiene muchas similitudes con el sistema de establecimiento de rango de los indios kwakiutl estudiados por Franz Boas. El estatus del jefe kwakiutl se establecía en

función de la cantidad de riquezas (mantas, aceite de pescado, canoas) que éste era capaz de repartir en fiestas o potlatchs. La voluntad de ganar prestigio y humillar a jefes rivales podía llegar incluso hasta el punto de destruir mediante grandes hogueras muchos de estos objetos, mostrando desprecio por su mera posesión.

Un jefe kwakiutl no concebía la riqueza como algo a acumular y mantener (como un fin, en definitiva), sino como un medio de ganar prestigio social (Boas, 1966: 79):

La posesión de riquezas está considerada como algo honorable, y conseguir una fortuna es uno de sus anhelos. Ahora bien, no es tanto la posesión de riquezas como la capacidad de ofrecer grandes fiestas lo que hace de la riqueza algo realmente deseable para un indio [kwakiutl].

De manera similar, el maestro hacker es reconocido por la comunidad en función de sus aportaciones, y su anhelo no consiste en conseguir el crack de un sistema y guardarlo para sí, sino en convertirlo en una posesión pública y distribuirlo entre el resto de miembros del foro.

Los acontecimientos detallados en el capítulo seis ilustran cómo el conflicto generado por la violación del precepto de la distribución de la riqueza (en este caso, la EMMKEY de la ROM10) acaba generando un auténtico cisma dentro de la comunidad CosasRaras que incluso termina con la «vida» del nick Locoman. El jefe ha dejado de tener capacidad para mantener cohesionado el grupo, que se escindirá en agregaciones diversas, dando lugar a nuevas comunidades y, con ellas, a nuevos maestros hacker que actuarán como jefes redistribuidores de conocimiento.

Por otra parte, el maestro hacker sólo puede conseguir la acción coordinada del grupo a través de su capacidad de convencer, que está relacionada con su capacidad de crear y distribuir el conocimiento obtenido mediante los proyectos de investigación.

Este modelo hacker de jefatura carismática es parecido al utilizado por diversos pueblos cazadores-recolectores, como los indios nambikwara. Claude Lévi-Strauss describe cómo el jefe nambikwara tiene que estar dispuesto no sólo a compartir todas sus posesiones con el grupo, sino incluso a asumir que su nivel de riqueza material (si se puede hablar de riqueza material en el contexto de escasez y falta crónica de excedentes que caracterizaba a este pueblo) será

siempre inferior al del resto de miembros de la tribu. El jefe nambikwara tiene que aceptar un gran número de responsabilidades sin esperar casi nada a cambio (Lévi-Strauss, 1988: 334-335):

[...] el jefe no puede buscar apoyo ni en poderes claramente definidos ni en una autoridad públicamente reconocida [...], el jefe no tiene ningún poder de coacción [...]. Esta avidez colectiva acosa al jefe y a menudo lo lleva a una especie de desesperación. El rechazo de dar ocupa entonces el mismo lugar, más o menos, en esa democracia primitiva, que la cuestión de confianza en un Parlamento moderno.

Algo muy parecido le ocurre al maestro hacker en su relación con la comunidad extensa, y, en especial, con los grupos de lamers y de piratas y su insaciable apetito de innovaciones técnicas para ser utilizadas en el mercado negro.

Si el maestro hacker quiere movilizar recursos para sacar adelante un proyecto de investigación como el Grid V, tendrá que seducir con su prestigio y capacidad de persuasión a otros maestros y aprendices de hacker, pero, como el jefe nambikwara que hemos comentado o los cabecillas de bandas !Kung descritos por Borshay (1979), un maestro hacker no tiene ningún tipo de autoridad formal ni puede imponer su voluntad u opinión sobre el resto de miembros de la comunidad.

En definitiva, las comunidades hacker siguen pautas organizativas que recuerdan a los modelos de grupos cazadores-recolectores y otras sociedades horticultoras, basados en la jefatura carismática no coercitiva y en la distribución de bienes.

El modelo hacker constituye una forma organizativa de una enorme efectividad en la creación y distribución de conocimiento. Las comunidades con una configuración de inteligencia-red tienen una enorme flexibilidad en la adaptación al cambio (en este caso, al entorno técnico al que se enfrentan), una gran capacidad de crear y atraer talento y un enorme potencial para generar innovación de manera constante.

El hecho de que las configuraciones organizativas de los grupos hacker sigan modelos parecidos a los de redistribución de riqueza (por ejemplo, kwakiutl) y de jefaturas no coercitivas de pueblos cazadores-recolectores y horticultores (por ejemplo, !kung, nambikwara) constituye

un hecho sumamente interesante que merecería una reflexión más profunda de la que puede ser desarrollada en esta tesis.

Evidentemente, no se trata de caer en la simplificación de considerar a los grupos hacker como un mero «revival» de formas organizativas que creíamos olvidadas, sino de identificar los nuevos retos que la sociedad-red plantea y entender las configuraciones organizativas que las comunidades humanas pueden adoptar para dar la mejor respuesta a estos retos.

La configuración social adoptada por las comunidades hacker, la inteligencia-red, es posiblemente la más adecuada para crear y compartir conocimiento en comunidades virtuales. A partir de aquí, quedaría por analizar en mayor detalle las similitudes culturales y sociales entre hackers y otros modelos organizativos con los que comparten algunos rasgos, y ver qué conclusiones podemos alcanzar en lo que respecta a la aplicabilidad del modelo a otras esferas de la sociedad-red.

En cualquier caso, creo que nos encaminamos hacia un futuro en el que veremos emerger nuevos modelos organizativos conectados con modelos que ya considerábamos olvidados y que han sido durante muchos años el objeto tradicional de estudio de la antropología y la etnografía.

Estos modelos pueden volver a aparecer, adaptados a la nueva realidad de la sociedad-red, y tomar fuerza, coexistiendo junto con otros modelos organizativos de la sociedad-post-industrial.

### **3.3.3 Inteligencia-red y gestión del conocimiento**

Hablo de la inteligencia-red como de una configuración organizativa utilizada por una comunidad para afrontar el problema de crear y compartir conocimiento en el ámbito de la sociedad-red. El elemento clave aquí es la dinámica social que se establece en la comunidad, no las infraestructuras técnicas subyacentes. Las redes de comunicaciones, el software de los foros de comunicación, los chats, los sitios web, etcétera, es decir, toda la revolución TIC en la que se asienta esta configuración organizativa, son elementos necesarios, pero no suficientes.

Dicho de otra manera, la mejor de las infraestructuras técnicas, con las mejores redes de comunicación de banda ancha, los ordenadores más potentes y el software mejor diseñado no garantizan per se que un grupo humano pueda constituir una comunidad configurada como una inteligencia-red.

La tecnología es un elemento habilitador fundamental, sin el cual el modelo organizativo hacker no existiría, pero la configuración de una inteligencia-red precisa de otros elementos que no son tecnológicos.

En este estudio, he intentado destacar algunos de ellos, como son la existencia de un sistema rol/estatus basado en el prestigio social establecido por los miembros del grupo en un proceso continuo de revisión entre pares que promueve la capacidad de crear conocimiento (tecnomeritocracia), la capacidad de compartirlo (cultura del don) y el seguimiento estricto de una ética basada en preceptos como el no-provecho personal y el carácter público del conocimiento (ética hacker).

Lo que es realmente necesario e incluso suficiente para que emerja una configuración de inteligencia-red es que exista un grupo humano dispuesto a trabajar de manera totalmente colaborativa y abierta en la resolución de un problema. En definitiva, lo importante no son las tecnologías sino las personas y la forma de organización social que éstas adoptan.

La inteligencia-red se reproduce en esa combinación eminentemente social, en la que Internet es un elemento habilitador clave por su capacidad de amplificar las capacidades comunicativas de los individuos, actuando como una tecnología de la proximidad que rompe las limitaciones espacio-temporales y permite que personas geográficamente dispersas con afinidades similares, que de otra forma no podrían encontrarse, construyan comunidades en las que reordenan sus relaciones sociales y su identidad como individuos.

Es importante insistir en el marcado carácter social de la configuración de inteligencia-red, porque de otra forma tendríamos el riesgo de caer en un tecnologismo, es decir, en una visión únicamente técnica del fenómeno.

En términos más generales, el tecnologismo es también uno de los errores habituales en el que caen las administraciones públicas al intentar definir el papel a jugar por éstas en la llamada «Sociedad de la Información » o «Sociedad del Conocimiento»<sup>14</sup>.

Creo que este error, bastante común en los proyectos de «gestión del conocimiento», está relacionado con los tipos de empresas que habitualmente intervienen, en su mayoría provenientes del ámbito de las TIC y la consultoría. Estas empresas parten de un enfoque excesivamente técnico y no tienen en cuenta los factores sociales y culturales de cualquier proceso de creación de conocimiento. La «gestión del conocimiento» (Knowledge Management) es una disciplina a medio camino entre el management y las tecnologías de la información que analiza los procesos y las tecnologías con los que las organizaciones empresariales crean, capturan y gestionan el conocimiento corporativo. Es una disciplina que ha tenido un gran crecimiento en los últimos años a partir de la revolución Internet y la emergencia de conceptos como los de «e-Business» y «Knowledge Worker».

Los intentos realizados hasta la fecha no son todo lo satisfactorios que inicialmente se esperaban, porque, aunque intentan simular un modelo parecido a las configuraciones de inteligencia-red aquí presentadas, siguen cayendo en el tecnologismo y no otorgan suficiente importancia al análisis de las transformaciones necesarias en el plano organizativo.

Un buen ejemplo son las «comunidades de práctica» transversales que se han implantado en algunas empresas. Estas comunidades virtuales corporativas intentan romper las rígidas jerarquías organizativas y sustituirlas por redes de «mentores» y «expertos» reconocidos por la comunidad, quienes ejercen un liderazgo carismático en una determinada área de conocimiento, por su capacidad de innovar y aportar nuevas ideas a la organización.

La base teórica de estos modelos está relacionada con el concepto de Learning Organization introducido por Senge (1994).

En muchos de estos proyectos se parte de la errónea asunción de que la simple implantación de infraestructuras técnicas provocará la aparición de comunidades de práctica

---

<sup>14</sup> He desarrollado una descripción algo más completa de este tema en Contreras (1996).

orientadas a la creación de conocimiento que permitirán a la empresa mejorar su capacidad de innovar. De esta manera, se implantan infraestructuras EIP (*Enterprise Information Portals*), *e-Learning*, *Knowledge Databases* e incluso motores de análisis semánticos basados en inteligencia artificial, con altos costes de propiedad<sup>15</sup>, sin haber hecho el más mínimo análisis de las vertientes sociales y culturales de los procesos de creación y distribución de conocimiento dentro de la organización.

Muchos de estos proyectos acaban siendo grandes operaciones cosméticas con entornos infrautilizados, percibidos por los empleados como «males que soportar», con muy baja aportación de valor y que generan un alto nivel de reporte meramente burocrático.

Además del ya citado tecnologismo, otra de las razones que ayudan a explicar esta situación es la relativa a la estrategia TIC subyacente. En muchas ocasiones, los proyectos relacionados con la gestión del conocimiento son abordados a partir del enfoque de la «reducción de costes» y la «automatización de tareas». Tal enfoque ha sido el utilizado en los proyectos TIC en el ámbito empresarial durante los últimos treinta años, y consiste, fundamentalmente, en el uso de tecnologías de la información en la forma de autómatas para el proceso de los datos y la racionalización de procesos de negocio. Este enfoque ha sido utilizado con buenos resultados en las áreas de finanzas, producción y logística, especialmente. Pese a que la implantación de este tipo de proyectos TIC requiere de una reingeniería de procesos de negocio y de la implantación de cambios en el nivel organizativo, el alcance y profundidad de estos cambios no afecta, en la mayoría de las ocasiones, al rol jugado por los empleados en la creación de conocimiento ni a su capacidad de aportar innovaciones a la empresa. Tampoco afectan a la esencia del modelo de relación entre las jerarquías de supervisión y control y los empleados, es decir, entre la «dirección» o los «jefes» y los individuos que «saben» o son «expertos» (en procesos, en productos o en las formas de relacionarse con los clientes), y que podrían aportar innovaciones en los procesos de negocio claves para la supervivencia y el desarrollo de la empresa. En la mayoría de las ocasiones,

---

<sup>15</sup> El coste total de propiedad (Total Cost of Ownership o TCO) refleja todos los costes asociados a un sistema informático, incluyendo los costes de adquisición, integración, implantación y mantenimiento. En el caso de los proyectos de gestión del conocimiento, los costes de adquisición (hardware y licencias software) son bajos comparados con el resto de partidas.

incluso en aquellas empresas que son intensivas en el uso de sistemas TIC, se sigue manteniendo una estructura organizativa que no está ligada al conocimiento, al saber, al talento o a la creatividad, sino a los principios de la supervisión de tareas y el control y reporte burocrático, propios de la sociedad-industrial.

Sin embargo, los nuevos modelos de gestión empresarial están prestando cada vez más atención a la participación activa del empleado en la mejora continua de los productos y procesos de la empresa. El empleado se concibe como un «knowledge worker», un «trabajador del conocimiento» cuya misión dentro de la organización es cada vez más difícil de acotar y medir en base a métricas rígidas y cuya actividad se caracteriza por el manejo de grandes cantidades de información y la toma continua de decisiones.

Esta progresiva flexibilización de la actividad laboral está ligada a la transformación de los modelos de empresa, cada vez más asociados a los servicios y a la interconexión de los procesos de negocio hacia los clientes y los proveedores siguiendo el paradigma de la empresa-red. En este contexto, la complejidad de las relaciones involucradas (empleado-empleado, empleado-cliente, empleado-proveedor) y el alto volumen de la información manejada, así como su alta frecuencia de cambio y actualización, hace que los proyectos TIC con aproximaciones basadas en el principio de automatización de procesos sean de utilización problemática. Se hace necesaria una aproximación distinta, más parecida a la utilizada en los proyectos TIC de «inteligencia de negocio» (*Business Intelligence*), que están basados no en la automatización de tareas, sino en el principio de la ayuda en la toma de decisiones, y que consideran el sistema de información sólo como una de las partes de un sistema socio-técnico más amplio, en el que también participa un agente humano. Dicho de otra forma, el modelo más apropiado para abordar las nuevas necesidades del «trabajador del conocimiento» estaría más cerca de un modelo mixto hombre-máquina (cyborg) que del tradicional modelo de automatización de tareas (robot).

Pese a que los teóricos de la gestión del conocimiento, como Nonaka (1995), Davenport (1998) o el ya mencionado Senge (1994), hacen mención explícita de la vertiente social y cultural de los procesos de creación y distribución de conocimiento, así como de la importancia

de los cambios culturales y organizativos que deberían estar en la base de las estrategias empresariales para implantar proyectos de este estilo, la mayoría de proyectos de gestión del conocimiento parten de una estrategia TIC errónea (automatización de tareas, reducción de costes) y del ya descrito tecnologismo.

La superación de estos dos obstáculos (automatización y tecnologismo) podría abrir las puertas a nuevas perspectivas y nuevas aproximaciones. Para ello, sería bueno que la gestión del conocimiento estuviera más abierta a las influencias y los desarrollos de aquellas ciencias que tienen en lo social y lo cultural su objeto de estudio, y en especial a la antropología y a la sociología.

Ello facilitaría el análisis de la aplicabilidad de las configuraciones de inteligencia-red adoptadas por las comunidades hacker a la esfera de las organizaciones empresariales y a otras formas organizativas (sector público, ONGs, etcétera), y, en general, al ámbito de las comunidades de práctica en entornos mediados por ordenador.

Para empezar, nos tendríamos que preguntar si la configuración de inteligencia-red es o no compatible con el modelo tradicional de empresa de la sociedad industrial, utilizado por la inmensa mayoría de organizaciones empresariales actuales y basado en la jerarquía burocrática, la supervisión y el control de las actividades. Porque la configuración de inteligencia-red es muy adecuada para crear y compartir conocimiento, pero quedaría por demostrar si esta configuración organizativa es también la más adecuada para generar beneficios de manera sostenible, razón de ser de la empresa tal y como la concebimos en nuestro contexto económico actual.

Quizá las organizaciones que mejor se adapten a la sociedad-red serán aquellas basadas en la redistribución de conocimiento, no en su acumulación. De hecho, la configuración de inteligencia-red implica el reparto de bienes (conocimiento) entre sus miembros, que están orientados a la resolución de problemas que afectan al bien común<sup>16</sup>. Es más, desde esta óptica, cabría preguntarse el tipo de relación que existe entre la capacidad de innovar (no de

---

<sup>16</sup> Me refiero, especialmente, a las organizaciones basadas en el diseño y desarrollo de objetos de naturaleza digital y, en general, a aquellas que se dedican a la manipulación y creación de conocimiento.

gestionar la innovación una vez realizada, sino de crear innovaciones), y la capacidad de generar beneficios.

Lo cual nos conduce a la necesidad de reconsiderar el papel que el conocimiento per se puede jugar en el seno de una economía de mercado, y, en consecuencia, al valor, tanto simbólico como práctico, que se asignará al conocimiento en la sociedad-red. Esto nos llevaría a una nueva interpretación del fenómeno hacker y de las configuraciones de inteligencia-red a partir de una perspectiva económica. Y aquí, de nuevo, creo que una aproximación basada en una disciplina acostumbrada a estudiar las distintas concepciones de los objetos y los procesos económicos en las sociedades llamadas «primitivas», es decir, en una antropología económica, ahora aplicada al nuevo contexto social de la sociedad planetaria, podría producir muy buenos resultados.

En el grupo estudiado se establecía una forma de economía del intercambio, un modelo de trueque en el que el conocimiento era el *kula*<sup>17</sup> que operaba como moneda entre los miembros de la comunidad. Este peculiar *cyberkula* permite la circulación de los objetos producidos (programas, documentos, diseños de circuitos, etcétera) entre los miembros de la comunidad. Se trata de una línea de reflexión y análisis que en este estudio sólo puedo apuntar y que espero poder desarrollar con detenimiento en futuras investigaciones.

En cualquier caso, si la pretensión de una disciplina como la gestión del conocimiento consiste en la identificación de los factores que permiten a una organización mejorar su capacidad de innovar y de crear conocimiento, el análisis de las configuraciones sociales hacker debería pasar a ser una de las primeras prioridades de todos aquellos que trabajan en este ámbito.

---

<sup>17</sup> El círculo de la *kula* era el modelo de intercambio ceremonial utilizado entre los pueblos de un conjunto de islas del este de Nueva Guinea estudiados por el antropólogo Bronislaw Malinowski en su obra clásica *Los argonautas del Pacífico occidental*. La institución del *kula* se basaba en el intercambio de artículos ornamentales (los collares o *soulava* y los brazaletes o *mwali*) que ejercían el papel de moneda y permitían la realización de transacciones económicas; también podían ser utilizados en contextos rituales.

### 3.3.4 El fenómeno hacker como «nuevo movimiento social»

Más arriba he introducido el enfrentamiento que mantienen los grupos hacker con las redes de piratería y los debates éticos que este enfrentamiento ha generado en torno al carácter público o privado de los proyectos de investigación. Este conflicto viene librándose entre las comunidades que participan en el cracking de la TV digital desde los inicios de esta investigación y es un debate inconcluso que está directamente ligado con la consideración legal de la actividad.

Como he podido constatar a lo largo de este estudio, para un hacker de las comunidades estudiadas violar la señal encriptada de la TV digital no constituye un delito. Para Kohfam, el estudio de la descryptación de señales ayuda a construir un mundo mejor:

*Me gusta demostrar que nunca se conseguirá un sistema seguro. Me gusta inventar mis propios sistemas de encriptación. Y me encanta ofrecer mis conocimientos.*

Ni Kohfam ni el resto de la comunidad hacker consideran el estudio y violación de los sistemas de acceso condicional como un acto delictivo. Esta consideración es observable en el lenguaje y la terminología utilizada por los miembros del grupo para referirse a las actividades y objetos generados por la comunidad.

Así, los crackers se refieren a sí mismos como investigadores, las tarjetas piratas son llamadas educativas y la finalidad de los proyectos es estudiar y entender los sistemas de criptografía de la TV digital.

La comunidad hacker sí se opone a la comercialización de ese conocimiento y al establecimiento de las redes de piratería que distribuyen de manera masiva los resultados de las investigaciones. Y es en este punto donde se está librando uno de los enfrentamientos más interesantes, al que hemos podido asistir a partir de los acontecimientos del proyecto Grid V: el enfrentamiento de la comunidad hacker con las redes de piratería organizada y otros grupos que realizan actividades de sabotaje industrial. Los principios éticos que guían el modelo de investigación y desarrollo hacker, basados en la construcción social y pública de conocimiento, son los mismos que habilitan la existencia de estos otros grupos que persiguen unos objetivos que nada tienen que ver con la ética hacker.

Como hemos visto, la instrumentalización de sus actividades por parte de unos (piratas) y otros (sabotaje industrial) parece no suponer una contradicción insalvable para las comunidades estudiadas. No aprecian contradicción entre las actividades y el seguimiento de unos preceptos éticos entre los que destaca el no provecho personal.

La comunidad estudiada utiliza una concepción del uso de las señales de televisión parecida a la manera en la que los grupos del movimiento de «Fuente Abierta» conciben el uso del software. Digo parecida y no idéntica, dejando claro que existe una gran distancia entre los grupos hacker que impulsan los movimientos «Free Software» y «Open Source Software» y los grupos hacker de orientación cracker que son el objeto de este estudio. En lo sucesivo me referiré a estas similitudes, aunque es importante remarcar que la consideración legal de ambas actividades es radicalmente distinta.

Richard Stallman, en su manifiesto *Por qué el software no debe tener propietarios*, uno de los escritos de referencia de la comunidad de desarrollo GNU, hace un alegato contra las leyes de copyright que impiden la copia de software (Stallman,1994):

*La sociedad también necesita libertad. Cuando un programa tiene un propietario, los usuarios pierden la libertad de controlar una parte de sus propias vidas. Y sobre todo una sociedad necesita incentivar el espíritu de cooperación entre sus ciudadanos. Cuando los propietarios de software nos dicen que ayudar a nuestros vecinos de una manera natural es piratería, están contaminando el espíritu cívico de nuestra sociedad. Esto es por lo que decimos que el software libre es una cuestión de libertad, no de precio.*

Para Stallman, el software debe ser libre por naturaleza y la legislación al respecto es, simplemente, injusta, de la misma manera que «hace cuarenta años, iba contra la ley que una persona de raza negra se sentase en la parte frontal del autobús; pero solamente los racistas dirían que sentarse ahí no estaba bien» (ibíd.).

Asimismo, para Kohfam y otros miembros de la comunidad, la actual legislación relativa a los derechos de los consumidores de acceder a las señales de televisión es también injusta y permite a los operadores de TV digital imponer precios y condiciones de uso que están más allá de lo que los miembros de la comunidad consideran justo y razonable.

Implícita en esta conducta de resistencia hay una concepción radicalmente distinta de los objetos digitales. Para las comunidades hacker, los objetos de naturaleza digital, al contrario que los objetos de naturaleza física, pueden ser utilizados de manera simultánea por cientos o miles de personas sin afectar a las características del objeto original y, por lo tanto, deberían poder ser distribuidos y copiados de manera libre y gratuita.

Se trata de una oposición frontal al modelo normativo de sociedad del conocimiento promovido, sobre todo, por organismos públicos y grandes corporaciones. Este modelo normativo al que hago referencia consiste en la utilización «tal cual» de todo el armazón legal y de todas las normativas y reglas de la sociedad industrial en el nuevo territorio de la sociedad-red.

La comunidad hacker se opone al uso de ciertos preceptos legales en este nuevo espacio social, considerando que ello supone, simplemente, algo injusto. De ahí la oposición de prácticamente todas las comunidades estudiadas a la recientemente aprobada LSSI (Ley de servicios de la sociedad de la información y de comercio electrónico). En esta postura los grupos cracker estudiados coinciden plenamente con los grupos hacker del movimiento Open Source Software/Free Software.

Uno de los sitios web de referencia para la comunidad cracker en el ámbito de la TV digital<sup>18</sup> se posicionó claramente en contra de la LSSI, considerando que ésta suponía una grave amenaza para la libertad de los usuarios de la Red.

El ideario expuesto en la página principal de este sitio y que reproduzco a continuación coincide plenamente con la actitud de la comunidad cracker estudiada con relación a conceptos como los de libertad de expresión y libertad de acceso a la información<sup>19</sup>:

*La libertad no hace felices a los hombres, los hace sencillamente hombres. MANUEL AZAÑA*

*El mejor placer de la vida es hacer lo que la gente te dice que no puedes hacer. WALTER BAGE*

---

<sup>18</sup> Me refiero a <http://www.ajoderse.com>

<sup>19</sup> Todas las citas han sido extraídas de la página principal del sitio web <http://www.ajoderse.com>

*Una sociedad se embrutece más con el empleo habitual de los castigos que con la repetición de los delitos. Oscar Wilde.*

*En cuanto alguien comprende que obedecer leyes injustas es contrario a su dignidad de hombre, ninguna tiranía puede dominarle. M. Gandhi.*

*Sólo hay una cosa más grande que el amor a la libertad, el odio a quien te la quita. Che Guevara.*

*Detesto lo que dices, pero defendería a muerte tu derecho a decirlo. Voltaire.*

*Si toda la humanidad, menos una persona, fuera de la misma opinión, y esta persona fuera de opinión contraria, la humanidad sería tan injusta impidiendo que hablase, como ella misma lo sería si teniendo poder bastante, impidiera que hablara la humanidad. En una democracia pueden expresarse todas las opiniones, incluidas las que no nos gustan y hasta las que nos repugnan. Es mayor el mal que causa su prohibición y condena, que el supuesto peligro que su tolerancia entraña. John Stuart Mill.*

Se trata de un conjunto de aforismos que son suscritos por la práctica totalidad de la comunidad analizada y que son un excelente ejemplo de las ideas que forman la base de su armazón ético. Como vemos, estas ideas tienen procedencias diversas y forman parte de posiciones ideológicas bien distintas, que nos llevan del Che Guevara a John Stuart Mill y de Voltaire a Gandhi. Esta mezcla constituye un buen ejemplo de la falta de un referente político concreto dentro de la comunidad cracker.

En estos momentos se está manteniendo un fuerte enfrentamiento entre las comunidades cracker (y otras comunidades que utilizan concepciones parecidas en cuanto a la libertad de expresión y la libertad de acceso a la información) y los estamentos que aplican la actual legislación al respecto. Me gustaría destacar el resultado de un proceso legal que considero particularmente representativo de este enfrentamiento.

El sitio web mencionado está compuesto por un conjunto de enlaces a otros sitios web en los que pueden encontrarse contenidos y foros relacionados con el cracking de señales de TV digital. En octubre del año 2002, con la LSSI aprobada y siendo ya aplicada<sup>20</sup>, ONO interpuso una demanda contra X.P.F., como propietario de este dominio, ante la Unidad de Investigación

---

<sup>20</sup> La LSSI fue aprobada el 1 de julio de 2002.

de la Delincuencia en Tecnologías de Información del Cuerpo Nacional de Policía. En marzo de 2003 se dictó sentencia en la que se resolvió el sobreseimiento de la causa:

En la actualidad la página <http://www.ajoderse.com/> contiene una colección de hiperenlaces a otras páginas de Internet que, sin poder demostrarse que puedan pertenecer al mismo administrador, sí que algunas de ellas contienen contenidos en relación con lo denunciado en las presentes, y otras contienen nuevos hiperenlaces a otras páginas también relacionadas con la posibilidad de visualizar las señales de televisión de pago. Que no se ha podido demostrar que haya tenido alojado anteriormente, bajo el dominio perteneciente al imputado X.P.F., información objeto de las presentes, sólo alusiones al contenido de los enlaces recolectados<sup>21</sup>.

Estamos en un territorio en el que la aplicación de ciertos modelos legales choca con grandes resistencias, incluso la LSSI. Como ha comentado Manuel Castells: «[...] es notable la capacidad de reacción de la comunidad internauta a cualquier intento de coartar su libertad. No tendrán la vida fácil quienes aún piensen que las instituciones del Estado pueden continuar operando como antes del desarrollo de Internet»<sup>22</sup>.

Estos conflictos constituyen una clara manifestación de las tensiones originadas en el paso de una sociedad industrial a una sociedad-red. En este contexto, los grupos hacker pueden ser entendidos como ejemplos de nuevos movimientos sociales y, como tales, están basados en agregaciones inestables de individuos que intentan construir una identidad y un modelo cultural alternativo que les permita vehicular una respuesta a las nuevas agresiones que la sociedad en red plantea.

¿A qué agresiones me refiero? Creo que la comunidad cracker es especialmente sensible a dos grandes tipos de tensiones que percibe como amenazas.

En primer lugar, me refiero al ámbito de las libertades de circulación y acceso en el territorio de la Red. Este territorio es concebido por las comunidades cracker como un espacio de libertad no sujeto a reglas que limiten la capacidad de producir y consumir conocimiento, un

---

<sup>21</sup> Texto de la sentencia, <http://www.bufetalmeida.com/sentencias/ajoderse.html>

<sup>22</sup> Extracto de la lección inaugural del curso académico 2001-2002 de la UOC de Manuel Castells, titulada *La experiencia española de regulación de Internet* (Castells, 2001).

conocimiento que puede estar relacionado con cualquier área o dominio de la realidad, sin restricciones.

Me refiero, en segundo lugar, a la capacidad de utilizar identidades online sin que éstas tengan que estar públicamente conectadas con la identidad física. En este sentido, el territorio de la Red se concibe como un espacio de construcción de una identidad complementaria a la identidad offline caracterizada por atributos, códigos éticos y actividades sociales distintas a las que se desarrollan en el plano físico.

La nueva sociedad planetaria implica la pérdida progresiva de aquellos elementos que han constituido durante siglos las bases de nuestra identidad. Estamos pasando de sociedades en las que la identidad colectiva era un elemento dado, en función del lugar de origen, el lugar de residencia, la ideología política o el credo, a unos códigos culturales cada vez más globalizados, en los que la diferenciación identitaria pasa a depender de las decisiones conscientes del individuo.

En este contexto, la identidad hacker permite al individuo reordenar su experiencia vital, compartiendo un nuevo código ético y pasando a formar parte de una comunidad en la que podrá definir, prácticamente desde cero, el papel que desee jugar en una nueva organización social basada en los principios de creación y distribución de conocimiento.

Estamos ante un nuevo territorio, pero quizás no ante un nuevo fenómeno. Hace años, el paso de una sociedad agrícola a una sociedad industrial también generó respuestas subversivas orientadas a restablecer el equilibrio identitario y frenar el avance del poder hacia nuevas esferas que hasta entonces formaban parte de lo privado.

El arquetipo del bandolero social ejemplifica esta respuesta subversiva, y constituye un excelente ejemplo de construcción de una nueva identidad que esencialmente tenía como objeto frenar el despliegue de la entonces creciente sociedad industrial hacia el ámbito de lo rural<sup>23</sup>.

---

<sup>23</sup> El arquetipo del bandolero social ha sido presentado y analizado por Hobsbawm (Hobsbawm, 2001).

El bandolerismo social se enfrentaba al poder, pero a través de una lucha no estructurada, sin disponer de un ideario definido ni objetivos políticos claramente formulados. Es decir, el bandolero social no planteaba alternativa alguna al poder al que se oponía.

Las prácticas hacker tienen también un enorme carácter subversivo y comparten rasgos con el bandolerismo social, como la falta de objetivos políticos concretos, los vínculos emocionales como base de la sociabilidad, la lucha no estructurada contra el poder y la «expropiación»<sup>24</sup> de bienes, pero ahora manifestándose en el paso de una sociedad industrial a una sociedad-red.

El (nuevo) movimiento social hacker se sitúa en este espacio de conflicto y constituye un ejemplo paradigmático de las tensiones sociales generadas en la transición a una sociedad-red. La comunidad hacker se opone a los modelos normativos a los que antes hacía referencia mediante la creación de coaliciones con una finalidad inmediata (los proyectos, como el Grid V) que, además de articular un espacio de intercambio social en el que se construyen identidades y se crean nuevos códigos culturales, suponen, tanto en el terreno simbólico como en el terreno práctico, soluciones parciales a estos profundos conflictos.

### 3.3.5 El hacker como identidad-red

El material etnográfico presentado ejemplifica el nivel de involucración emocional de los individuos en su identidad hacker. Los atributos desplegados por Kohfam, LanzaDiscos o Locoman devienen partes integrantes de la identidad global de la persona física.

Esta tesis intenta mostrar precisamente que las actividades desplegadas en este territorio mediado por ordenador acaban por pasar a formar parte del catálogo de actividades fundamentales del individuo, hasta el punto de que la identidad online no sólo complementa y amplía la identidad offline, sino que llega al punto de redefinirla.

---

<sup>24</sup> El hecho de que en un gran número de los sitios web estudiados se publicaran las claves operativas del mes revela la voluntad de los grupos hacker de facilitar el acceso de los abonados de la plataforma a dichas claves. Si partimos de la base de que un precepto hacker fundamental es el no provecho personal, la publicación de un bien tan preciado como la clave del mes a una comunidad extensa de usuarios puede ser interpretada como una *transferencia de valor* desde el operador hacia la comunidad de abonados o, lo que es lo mismo, como la expropiación de un bien (en este caso un bien digital, las claves operativas) y su posterior distribución a los usuarios.

Para la identidad física a la que Kohfam pertenece, las prácticas hacker son mucho más que una simple actividad lúdica realizada de manera esporádica.

Kohfam ha sido uno de los maestros venerables de la comunidad, un hacker respetado, capaz de diseñar ingenios técnicos que han mantenido en jaque a grandes empresas de TV digital y que siempre ha compartido sus hallazgos con el resto del grupo. Kohfam es, digámoslo así, alguien importante, conocido ampliamente por centenares de individuos.

Kohfam ha establecido redes de cooperación con otros hackers que son mucho más extensas, satisfactorias y reales que las redes de cooperación que la correspondiente identidad física tiene en el mundo offline. La identidad Kohfam tiene una dimensión social, construida en el juego de relaciones necesarias para determinar su nivel de prestigio y su estatus dentro del grupo.

Kohfam ha pasado a formar parte de la identidad integral del individuo que hay detrás, transformándolo para siempre en ese proceso. Es decir, las formas de sociabilidad online desplegadas por Kohfam tienen un impacto que va mucho más allá del mero territorio de la Red, afectando a la globalidad del individuo, tanto en el ámbito online como offline.

Mi propia experiencia como investigador así lo corrobora. Viriato, Malinowski e Indiketa han formado parte, durante el período de investigación, de la identidad «Pau Contreras» y han aportado las perspectivas necesarias para alcanzar una adecuada comprensión del mundo hacker.

Podemos hablar de la identidad «Pau Contreras» como de una identidad con forma de red, compuesta por al menos cuatro nodos distintos que se integran en un todo, configurando una identidad distinta.

Las identidades virtuales pasan a formar parte del bagaje y la experiencia global del individuo, que deviene un sistema identitario complejo compuesto por una red distribuida de nodos en que es el contexto el que determina qué identidad tiene más importancia en cada momento. Todo ello supone un nuevo modelo de concepción psicológica de la identidad a la que denomino identidad-red.

El movimiento social hacker no puede ser entendido sin este componente de construcción social de la identidad, al igual que otros (nuevos) movimientos sociales.

Al final, el hacker intenta básicamente responder a una pregunta que todos, en el marco de esta sociedad planetaria, nos hemos planteado alguna vez: ¿quién soy? Pero para el hacker la respuesta implica añadir una nueva pregunta: ¿quién quiero ser?



# 4 Implantación de una metodología ágil de desarrollo en una *startup*



## 4.1 Territorio de estudio: el mercado de Smartphones y aplicaciones móviles

El mercado de las aplicaciones móviles está creciendo a un ritmo vertiginoso, debido a varios factores. En primer lugar, las ventas totales de *smartphones*<sup>25</sup> se están, literalmente, multiplicando año a año. Las expectativas, que posiblemente se vean superadas, indican que en el año 2015 el número de smartphones alcance los 800 millones de unidades, multiplicando por cuatro el parque actual de terminales, que es de 200 millones. Por otra parte, el tráfico de datos (acceso a Internet, email y otras aplicaciones), se está desplazando desde las redes fijas hacia las redes móviles a un ritmo trepidante. Durante el año 2010 se ha alcanzado la cifra de 1000 millones de usuarios conectados a Internet a través de redes 3G y Wi-fi. Es decir, se está produciendo una transformación radical del uso de servicios de datos, con el móvil inteligente convirtiéndose en el terminal más importante, eclipsando, por primera vez en la historia, al PC.

La emergencia del Smartphone como el dispositivo de referencia para el acceso a datos y la ejecución de aplicaciones, está provocando otra transformación, también de una enorme relevancia: el talento y la inversión de las empresas de software se está moviendo desde el ecosistema del PC hacia el ecosistema de los terminales móviles.

Se ha producido una explosión inusitada del número de aplicaciones disponibles para *smartphones*, con unos niveles de crecimiento como nunca antes habían sido vistos. Durante el 2010 se han realizado más de 4.000 millones de descargas de aplicaciones, y las expectativas son que ese número alcance los 21.000 millones en el año 2013. La tienda de aplicaciones online para *iPhone* e *iPad* de Apple, el *Apple Store*, contiene ya más de 300.000 aplicaciones distintas, y en 2 años acumula ya más de 5.000 millones de descargas. El resto de jugadores ha

---

<sup>25</sup> El Smartphone o teléfono inteligente es el término comercial para referirse a un terminal móvil que, además de las capacidades de telefonía convencionales, dispone de otras características avanzadas, como el acceso a internet, email y otras funciones de proceso de datos y ejecución de aplicaciones móviles. Una de sus características más relevantes es el disponer de un sistema operativo (al igual que otros ordenadores), entre los que destacan: *iPhoneOS, Android, Symbian OS, Blackberry OS y Windows Mobile*.

lanzado también sus tiendas de aplicaciones online, como *Android Market*, *Blackberry App World* o *Windows Mobile Market*, por mencionar sólo algunas de ellas. Alrededor de las aplicaciones móviles han surgido diversos modelos de negocio asociados al desarrollo y la venta de aplicaciones, como son la publicidad online, la realidad aumentada, los servicios de geolocalización y el acceso a radio y TV. En definitiva, se trata de un sector de un dinamismo descomunal, que requiere de las empresas que quieran participar en él, de una flexibilidad y capacidad de innovación altísimas.

## 4.2 Scrum: una metodología ágil de desarrollo de software

Las denominadas *metodologías ágiles* para el desarrollo de software empezaron a ser implantadas a mediados de la década de los 90 del siglo XX y desde entonces han ido siendo progresivamente adaptadas por un enorme número de empresas y organizaciones en todo el mundo. Hasta entonces, el desarrollo de software había seguido metodologías basadas en métodos con enfoques bien distintos, que podemos agrupar bajo la denominación de *modelo en cascada*. Dicho modelo sigue un conjunto de rígidos principios muy parecidos a los que se han utilizado durante décadas en las cadenas de montaje industriales: estricta separación entre las fases de concepción, diseño, desarrollo y test del producto; severa división del trabajo y especialización de funciones; seguimiento de un modelo de gestión basado en el principio del *command-and-control*; una alta burocratización y énfasis en la documentación exhaustiva de cada una de las tareas del proceso.

Sin embargo, en estos momentos, parece bastante obvio que el *modelo en cascada* es excesivamente farragoso y lento, incapaz de responder a los requerimientos que la industria del software empezó ya a manifestar a mediados de los 90. Estos requerimientos siguen siendo plenamente vigentes en la actualidad y podríamos resumirlos como *la necesidad de crear productos flexibles e innovadores, capaces de adaptarse rápidamente a una demanda de usuarios globales cada vez más compleja y diversa, incrementando además la robustez y calidad de los productos y reduciendo sus costes*. De hecho, podemos decir que el *modelo en cascada* aplicado al software sólo puede producir productos mediocres, y que la innovación y el éxito empresarial se han movido definitivamente hacia las organizaciones que tienen la capacidad de aplicar *metodologías ágiles* de desarrollo, que incorporan la voz del *usuario* como un agente fundamental de todo el ciclo de vida del producto, con una participación decisiva en las fases de diseño y desarrollo.

Sin embargo, la adopción de una metodología de este tipo no es una tarea sencilla en absoluto, y requiere transformaciones que afectan no únicamente a los equipos de desarrollo, sino a todos los profesionales que integran la empresa. De hecho, la principal razón del fracaso

en la implantación de una *metodología ágil* es la incompreensión, por parte de los equipos de dirección, de los profundos impactos de su introducción, que afectan de manera radical al estilo de liderazgo, a la interrelación con clientes y empleados, a las operaciones, y, en definitiva, a la cultura de la organización en su totalidad.

*Scrum* es una *metodología ágil* de desarrollo que empezó a ser definida por Takeuchi y Nonaka, teóricos de la *gestión del conocimiento*, en un artículo seminal del año 1986, en el que introdujeron un nuevo enfoque para el desarrollo de productos, distinto al tradicional *modelo en cascada*. Takeuchi y Nonaka proponían un modelo holístico en el que el proceso de desarrollo fuera llevado a cabo por un *equipo* multi-funcional, cuyos miembros tuvieran siempre una visión completa del proceso (aunque pudieran tener funciones distintas dentro de éste), actuando como un equipo de rugby (de ahí el término *scrum* o *melé*), donde todo el equipo actúa y se comporta como una unidad de conocimiento.<sup>26</sup>

Tales principios fueron aplicados en compañías industriales japonesas como Toyota y Honda, con muy buenos resultados. Es importante remarcar que las aportaciones de Takeuchi y Nonaka se extienden mucho más allá del ámbito de las *metodologías ágiles*. Sus planteamientos posteriores sobre las condiciones que permiten el desarrollo de la creatividad en una organización, sus agudas reflexiones sobre el conocimiento explícito e implícito, y sus recomendaciones sobre los espacios adecuados para crear conocimiento (el concepto de *Ba* aplicado al entorno de trabajo), han tenido un enorme impacto en aquéllos que nos hemos tenido que enfrentar al problema de adoptar una metodología de este estilo.<sup>27,28</sup>

Durante la primera mitad de los 90, se irán sucediendo diversas aproximaciones para la implantación de *Scrum* en el mundo del software, hasta que, en el año 1995, Sutherland y

---

<sup>26</sup> Takeuchi, Hirotaka y Nonaka, Ikujiro. "The New New Product Development Game". *Harvard Business Review*, Enero-Febrero 1986.

<sup>27</sup> Takeuchi, Hirotaka y Nonaka, Ikujiro. *The Knowledge Creation Company*. Oxford University Press, New York, 1995

<sup>28</sup> Takeuchi, Hirotaka y Nonaka, Ikujiro. "The Concept of "Ba": Building a Foundation for Knowledge Creation". *California Management Review*, Vol.40, 1998.

Schwaber escriben diversos artículos que son publicados en los *proceedings* del congreso *OOPSLA*, en los que ya empiezan a describir experiencias con la aplicación de *Scrum*.<sup>29</sup> Durante los siguientes años, ambos colaborarían para crear una definición unificada, que fue publicada por primera vez en el año 2001.<sup>30</sup>

Desde entonces, *Scrum* ha sido adoptado por miles de empresas de todos los tamaños, desde grandes compañías globales como Google, Yahoo o Apple, hasta compañías medianas o pequeñas como la del caso que describiré a continuación. *Scrum* ha sido también utilizado en otras industrias distintas a la del software, como la Banca o la Sanidad.

La esencia de *Scrum* consiste en la creación de pequeños equipos multi-funcionales y auto-gestionados, capaces de desarrollar productos de alta calidad mediante iteraciones rápidas y regulares, con gran poder de decisión sobre el *qué*, el *cómo* y el *cuándo* de su trabajo.

Esta definición puede parecer excesivamente simple, pero describe y contiene tres de sus características fundamentales. En primer lugar, que los equipos deberían tener entre 5 y 9 miembros, siguiendo la regla del *7 más o menos 2*. Ése es el tamaño que puede funcionar bien sin existir ningún tipo de leader jerárquico o jefe y que, a la vez, puede aglutinar los distintos talentos que se requieren para el desarrollo de un producto software. La segunda de las características es precisamente la capacidad de auto-gestionarse y tomar decisiones vitales sin la participación de ninguna figura jerárquica. Por último, la multi-funcionalidad indica que, aunque puedan existir especialidades y talentos distintos, todos los miembros del equipo mantienen una visión completa y holística del proceso.

La metodología *Scrum* está basada en tres roles, tres ceremonias y tres artefactos.

Los roles son: el *Product Owner*, el *ScrumMaster* y el *Team*.

El *Product Owner* es el encargado de definir las funcionalidades del producto, priorizarlas en función de su valor de negocio, acotar la fecha de lanzamiento y asegurar su rentabilidad o

---

<sup>29</sup> Sutherland, J. "Business Objects in Corporate Information Systems". *OOPSLA 1995*: 331-332.

<sup>30</sup> Schwaber, K. *Agile Project Management with Scrum*. O'Reilly, 2009.

ROI. Es importante remarcar que el *Product Owner* no es el jefe del *Team*, sino el encargado de capturar las especificaciones que deberá tener el producto, algo que llevará a cabo a través de interacciones con clientes internos o externos. También es el que debe determinar el sentido económico de las inversiones que el *Team* realizará durante el desarrollo. Ahora bien, el *Product Owner* no puede ni debe intervenir en la organización del *Team*, ni coaccionar al *Team* sobre las decisiones a tomar sobre la manera de realizar el trabajo. Evidentemente, compartirá con el *Team* las funcionalidades priorizadas a través del *Product Backlog* (el primero de los artefactos), durante una reunión que tiene lugar al principio de cada iteración o *Sprint*, llamada *Sprint Planning* (la primera de las ceremonias).

El *ScrumMaster* tiene asignadas las labores de *servant* del proceso *Scrum*, siendo el encargado de velar por el correcto seguimiento del mismo, eliminar las barreras que pudieran existir (personales, organizativas, físicas), proteger a los miembros del *Team* de las interferencias externas (sobre todo, de aquéllas que proceden de directivos, ejecutivos o clientes), asegurar la cooperación estrecha entre todos los participantes en el *Scrum*, hacer labores de *mentoring*, *coaching* de los miembros que lo requieran y facilitar la resolución de problemas. De nuevo, el *ScrumMaster* no es un jefe y no habría nada más pernicioso para el proceso que así ocurriera, puesto que éste no debe nunca tomar el control del proceso ni interferir en las capacidades de auto-gestión del *Team*, sino fomentarlas y desarrollarlas.

Por último, el *Team* es el equipo encargado de desarrollar el producto. Está compuesto por un grupo de *7 más menos 2* miembros, e incluye todos los talentos y capacidades que se necesitan para completar el desarrollo del producto. Como ya he mencionado, la autonomía y la auto-gestión son aspectos fundamentales de un *Team Scrum*. Sin estas características, la metodología *Scrum* se vendría abajo como un castillo de naipes, y fracasaría estrepitosamente, convirtiéndose en un simple *modelo en cascada* mal gestionado. El *Team* define el objetivo de cada *Sprint* o iteración (un *Sprint* debería estar comprendido entre un mínimo de 2 y un máximo de 4 semanas de trabajo) y determina las estimaciones del esfuerzo necesario para completar sus tareas. Se organiza internamente y define las tareas detalladas que tienen que realizar cada uno de sus miembros. Tiene que ser el *Team* y todos sus miembros los que

adquieran el compromiso de completar las tareas acordadas en el tiempo definido. En este punto no puede existir ningún tipo de coacción externa. Debe ser el equipo el que defina el alcance del Sprint (es decir, el qué, el cómo y el cuándo del Sprint) y el que adquiera el compromiso para completarlo en el tiempo estimado. En este punto esencial reside la fuerza de la metodología *Scrum* y su capacidad de crear equipos productivos y flexibles.

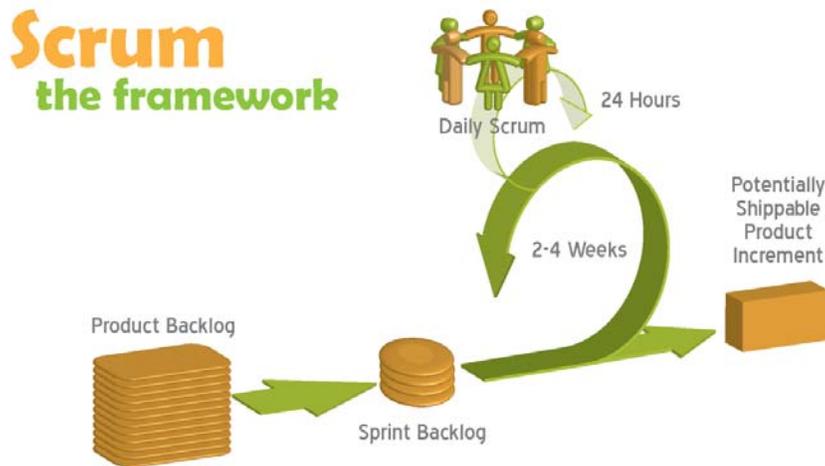


Figura 16.- Visión resumida de la metodología Scrum (<http://www.scrum.org>).

Las ceremonias *Scrum* son también tres: el *Sprint Planning Meeting*, el *Daily Scrum Meeting* y el *Sprint Review Meeting*.

El proceso *Scrum* se inicia con el *Sprint Planning Meeting*. Esta primera reunión es organizada por el *Product Owner* y tiene como objetivo la definición de los objetivos de la iteración o *Sprint*. Para ello, se analiza y discute la visión, la hoja de ruta y el plan de liberación (*release*) del producto, y, sobre todo, el *Product Backlog*, la lista priorizada de las funcionalidades que debería tener el producto, cada una de ellas con su correspondiente *valor de negocio* estimado. En la reunión participan el *Product Owner*, el *ScrumMaster* y el *Team*. El *Team* revisa las estimaciones, analiza las funcionalidades y decide cuáles puede realizar y en cuánto tiempo, teniendo en cuenta el talento del equipo, las horas de trabajo disponibles y su nivel de productividad (un nivel de productividad que, en el caso de que el proceso *Scrum* se aplique correctamente, tenderá a crecer de forma exponencial hasta alcanzar un techo, que será la productividad máxima del equipo). Una vez el *Team* ha alcanzado un compromiso sobre

el contenido del *Sprint*, el *Product Owner* abandona la reunión, que a partir de entonces se convierte en una sesión de planificación detallada, en la que el *ScrumMaster* actuará como moderador, y facilitará la discusión entre los miembros del *Team*. El objetivo de esta parte de la reunión es analizar en detalle cada una de las funcionalidades a desarrollar, dividiéndolas en las tareas detalladas a realizar, que deberán requerir un máximo de 16 horas para ser completadas. Todo este conjunto de tareas detalladas serán incorporadas en el segundo de los artefactos, el *Sprint Backlog*. En el caso de que tras este análisis detallado se produjeran diferencias significativas con lo acordado con el *Product Owner*, tendría que volver a negociarse con éste los compromisos que el *Team* puede tomar para el *Sprint*. El *Sprint Planning Meeting* tiene una duración máxima de 8 horas. Es necesario que todos los participantes se comprometan al seguimiento estricto de este concepto de *timeboxing* de las reuniones, que pretenden forzar al pensamiento práctico y a evitar las reuniones especulativas e improductivas que en muchas ocasiones se producen en procesos de desarrollo de producto, y que tienen más que ver con actitudes de *tirar balones fuera*, huida de las responsabilidades, búsqueda de culpables y el no reconocimiento de los errores. Muy al contrario de esas actitudes, *Scrum* está fuertemente orientado a la responsabilidad de todos y al aprendizaje y mejora continuos, y en absoluto a la asignación de culpas.

Una vez acordado el alcance del *Sprint*, se inicia, al día siguiente de la realización del *Sprint Planning Meeting*, el *Sprint* propiamente dicho. La segunda ceremonia es el *Daily Scrum Meeting*, que se celebra diariamente, durante toda la duración del *Scrum*. Se trata de una reunión de 15 minutos (de nuevo, es estrictamente limitada en tiempo), a la que pueden asistir, además del *Team*, del *ScrumMaster* y del *Product Owner*, cualquier otra persona de la organización, incluyendo jefes o personas de otros grupos.

Ahora bien, únicamente los miembros del *Team* pueden hablar. El resto debe permanecer en silencio. Por este motivo se distinguen dos tipos de personajes en estas reuniones: los *cerdos* y las *gallinas*. El uso de esta terminología está relacionada con el dicho “en un plato de huevos fritos con beicon, la gallina se *implica*, pero el cerdo se *compromete*”. Es una metáfora del funcionamiento del *Sprint*: sólo los miembros del *Team* se han comprometido

en las tareas y en los tiempos y, por lo tanto, sólo ellos tienen el privilegio de hablar. El resto observa y escucha en silencio. El meeting es muy rápido, nada especulativo y normalmente se realiza con todos los participantes de pie en torno a una gran panel (una pizarra con post-it, habitualmente) con el *Sprint Backlog*.



**Figura 17a.- Daily Scrum Meeting: el Scrum Team reunido ante el Scrum Backlog.**

El ScrumMaster actúa de nuevo como facilitador y moderador de la reunión, y va haciendo a cada uno de los miembros del equipo tres preguntas (y sólo tres): ¿qué hiciste ayer?, ¿qué harás hoy? y ¿qué te impide hacer tu trabajo? El objetivo de esta rápida reunión es proporcionar a todos los miembros una visión global de la evolución del proyecto, identificar problemas y buscar soluciones e ir ajustando día a día el trabajo realizado y el que resta por hacer.



Figura 17b.- Miembro del Scrum Team respondiendo a las preguntas clave del Daily Scrum Meeting: ¿qué hiciste ayer?, ¿qué harás hoy? y ¿qué te impide hacer tu trabajo?<sup>31</sup>

Con la información obtenida en el *Daily Scrum Meeting*, el *ScrumMaster* prepara el tercero de los artefactos: el *Burndown Chart*, un gráfico que muestra el estado real diario del proceso de desarrollo, con la desviación, si la hubiera, entre lo planificado y lo realizado hasta el momento. El *ScrumMaster* es además el que se encargará de facilitar la resolución de problemas identificados en el *Daily Scrum Meeting*, especialmente aquéllos que son externos al *Team* y están relacionados con aspectos de tipo organizativo.

Al final del *Sprint*, se realiza la última de las ceremonias: el *Sprint Review Meeting*. Se trata de una reunión *timeboxed* a un máximo de 4 horas, durante la cual el *Team* demuestra a los asistentes (el Product Owner, el ScrumMaster, personas de otros departamentos, dirección) los resultados del *Sprint*.

Otro de los aspectos que se cuidan mucho en la metodología *Scrum* es que esta reunión no debería llevar más de 30 minutos de preparación por parte del *Team*. Si se necesita más

<sup>31</sup> Las fotografías incluidas proceden de <http://www.xqa.com.ar/visualmanagement/2009/04/daily-scrum-against-the-board/>

tiempo, entonces es que se está cayendo en todo lo anteriormente descrito acerca de *tirar balones fuera*. El *Sprint* es un proceso productivo y debe construir cosas que *funcionan*. La reunión consiste en *enseñarlas y demostrarlas* y no debe requerir la preparación de tipo alguno de material (documentos, *powerpoints*, ni nada por el estilo) adicionales a lo que el *Sprint* propiamente dicho haya producido. Es vital mantener esta actitud *anti-burocrática* y *anti-generación de documentos-basura* (especialmente *powerpoints* inservibles) que nadie va a leer, y que muchas veces sólo tienen que ver con actitudes de auto-protección y evitación de culpabilidades de grupos o personas inútiles. Debe ser una reunión totalmente sincera, realista, basada en un diálogo profundo que permita analizar las funcionalidades que han sido completadas durante el *Sprint*, con un foco especial en aquello que es demostrable. Se analizan también las desviaciones que se han producido y los errores que las han causado, con una filosofía de aprendizaje conjunto.

Un aspecto vital de esta reunión es el análisis del concepto de *Definition of Done*. En la fase de *Sprint Planning Meeting* se habrá llegado también al compromiso de qué significa que una tarea o funcionalidad esté *acabada*. En la práctica, esta definición permite llegar a un acuerdo y un compromiso sobre los niveles de calidad exigibles a los productos producidos, y que ahora, en la fase de revisión del *Sprint*, serán comprobados. Además, durante esta reunión son también revisados aquellos aspectos más generales (situación general del mercado, evolución de las tecnologías relacionadas) que pueden afectar al proceso de desarrollo. Una vez completado el *Sprint Review Meeting* propiamente dicho, el *ScrumMaster* y el *Team* realizan otra sesión de trabajo, llamada *Sprint Retrospective*, que podemos considerar como la segunda parte del *Sprint Review Meeting*, y cuya duración está también limitada a 4 horas. En este caso se analiza el *proceso Scrum* (en lugar del producto, que ha sido analizado antes), con el objetivo de identificar las formas en las que el *Team* puede mejorar su colaboración e ir progresando en el camino del aprendizaje continuo e incremento de su productividad como equipo.

Tras finalizar el *Sprint Review Meeting*, el *proceso Scrum* vuelve a empezar una nueva iteración, y así sucesivamente. Es vital mantener un ritmo constante de ejecución de *Sprints* (y sus correspondientes ceremonias), uno tras otro, sin interrupciones. Esta repetición ayuda al

equipo a mejorar de manera continua y a alcanzar su máxima productividad. *Scrum* es una metodología que implica un cambio de perspectiva importante sobre el proceso de desarrollo de productos. En lugar de una visión centrada en un *proyecto* que tiene un principio y un final (lo que algunos llaman la visión *one-shot*), nos movemos hacia una perspectiva que está centrada en un *proceso continuo* de desarrollo. Esta visión está mucho más adaptada a la manera de entender los productos software que ha surgido tras la revolución *Web2.0* y *Social Media*, en la que las funcionalidades están perpetuamente siendo mejoradas para adaptarse a los requerimientos y necesidades cambiantes de los usuarios (*always beta*).

### 4.3 La implantación de Scrum en una startup: pero, ¿quién manda aquí?

La empresa en cuestión fue fundada a finales del 2008 con el objetivo de convertirse en la empresa de referencia en el mercado de las aplicaciones móviles en España. En estos momentos, es reconocida como una de las empresas líderes en su sector, con más de 200 aplicaciones desarrolladas y con líneas de negocio que incluyen el desarrollo de aplicaciones corporativas para empresas, con más de 90 grandes clientes y más de 4 millones de descargas; el desarrollo de aplicaciones propias, explotadas bajo una marca distinta, con un catálogo de 60 aplicaciones y más de 3 millones de descargas; y el desarrollo de una plataforma de gestión del ciclo de vida de las aplicaciones móviles. La empresa ha diversificado su negocio, entrando en el mercado de los juegos para dispositivos móviles (no sólo para smartphones, sino también para consolas de juegos) a través de una alianza con otra empresa del sector. La empresa emplea en estos momentos a más de 50 personas, en su mayoría ingenieros de software dedicados a labores de desarrollo de aplicaciones.

El caso es especialmente interesante porque se trata de una empresa sometida a unas exigencias de productividad altísimas (en poco más de 2 años ha desarrollado más de 200 aplicaciones), e insertada en un sector que obliga a unos niveles de flexibilidad e innovación enormes para sobrevivir. Un indicativo de la capacidad de innovación de la empresa viene dado por el hecho de que 11 de las 30 aplicaciones consideradas como imprescindibles en el Apple Store han sido desarrolladas por esta compañía.

Por otra parte, el caso ha permitido también comprobar el nivel de adaptación de *Scrum* a una empresa que ha tenido que crecer en número de personas de manera rapidísima, con todo lo que ello implica a nivel de integración de personas, formación y creación de una cultura común en los equipos.

El problema de partida identificado ya se ha descrito más arriba y consistía en implantar un modelo de desarrollo ágil que permitiera acortar los ciclos de desarrollo e incrementar la capacidad de respuesta ante requerimientos complejos y cambiantes en el tiempo. Siguiendo el enfoque de investigación-acción, se creó una comunidad de práctica para delimitar de manera

más precisa el problema e identificar las posibles soluciones. La comunidad estaba formada por siete personas, e incluía a los responsables de tecnología y desarrollo, tres desarrolladores de software, una diseñadora gráfica y el investigador-actor. Como se describió en el primer capítulo, mi posicionalidad como investigador-actor era de *insider*, ya que era miembro del consejo asesor responsable de la estrategia tecnológica y de la estrategia de diseño de software.

El primer aspecto a resolver era el de la cobertura de las distintas herramientas de desarrollo y lenguajes por parte de los equipos de desarrollo. Para responder a las necesidades planteadas por el mercado era necesario disponer de expertos en cuatro áreas:

- X-Code (Objective-C) para el desarrollo de aplicaciones nativas iOS.
- Eclipse y Android SDK (Java) para desarrollo de aplicaciones nativas Android
- HTML – HTML5 para desarrollos híbridos y soluciones de web móvil
- Ruby on Rails para desarrollo de las aplicaciones de back-end

En el momento de iniciar el proceso de análisis de la implantación de Scrum (finales del año 2008), los equipos de desarrollo estaban compuestos por 21 desarrolladores y 4 diseñadores gráficos. Los desarrolladores estaban organizados por áreas de conocimiento, de acuerdo a cada una de las tecnologías descritas más arriba:

- 6 desarrolladores de X-Code
- 3 desarrolladores de Android SDK
- 4 desarrolladores de HTML-HTML5
- 8 desarrolladores de Ruby on Rails

Los equipos de desarrollo para un proyecto concreto seguían un modelo tradicional de Project Management, es decir, se creaba, para cada proyecto en particular, un equipo *ad-hoc*, compuesto por las personas con las combinaciones de capacidades necesarias para abordar el proyecto.

Por ejemplo, si era necesario desarrollar una aplicación para iPad para crear la versión electrónica de un diario para un conglomerado multimedia, se creaba un equipo *ad-hoc*

compuesto por programadores X-Code y Ruby on Rails, así como 1 diseñador gráfico. Este equipo trabajaría conjuntamente hasta que el proyecto estuviera concluido, utilizando un enfoque en cascada convencional. Con una aproximación de este estilo, la sensación que tenían los desarrolladores era la de empezar de cero cada vez que se abordaba un nuevo proyecto, con la consiguiente dificultad en desarrollar aprendizaje organizativo y todas las limitaciones derivadas del uso de un modelo de innovación de tipo lineal.

Tras un largo proceso de discusión interno, que incluyó la realización de sesiones de brainstorming incluyendo a la totalidad de los equipos de diseño y desarrollo, se optó por la implantación de Scrum siguiendo el modelo que se describe a continuación.

En primer lugar, se crearon equipos estables de trabajo, de manera que sus miembros pudieran desarrollar diversos proyectos y trabajar de manera conjuntada durante periodos de tiempo más largos. Un análisis del *backlog* de proyectos a realizar, así como una estimación del forecast de los posibles proyectos futuros, realizada de manera conjunta con los responsables de marketing y ventas, indicó que los proyectos para Android supondrían, aproximadamente, 1/3 de los proyectos totales a realizar. De manera que se crearon 2 equipos dirigidos a aplicaciones iOS y 1 equipo dirigido a aplicaciones Android.

Se acordó asignar a cada equipo el nombre de un color: los equipos *blanco* y *rojo* se dedicarían al desarrollo de aplicaciones para iOS, mientras que el equipo *negro* se dedicaría al desarrollo de aplicaciones para Android. A su vez, cada uno de estos equipos se organizó siguiendo el modelo de equipos multi-disciplinares, balanceando las capacidades y niveles de experiencia de sus miembros. En relación a esto último, se diseñó una organización en la que en cada equipo y, dentro de cada equipo, para cada tipo de lenguaje de desarrollo, hubiera al menos un experto reconocido por la comunidad de desarrolladores. Como se verá más adelante, este hecho facilitó la emergencia de meta-agentes dentro de los equipos.

La composición de los equipos se detalla a continuación:

- Equipo Blanco: 3 desarrolladores iOS, 3 desarrolladores Ruby on Rails, 1 desarrollador HTML-HTML5, 2 diseñadores gráficos.

- Equipo Rojo: 3 desarrolladores iOS, 3 desarrolladores Ruby on Rails, 1 desarrollador HTML-HTML5, 1 diseñador gráfico.
- Equipo Negro: 3 desarrolladores Android, 2 desarrolladores Ruby on Rails, 2 desarrolladores HTML-HTML5, 1 diseñador gráfico.

La idea de partida fue que cada uno de estos grupos sería auto-suficiente para desarrollar los proyectos que iría teniendo asignados, pero manteniendo una comunicación constantemente abierta entre los miembros de todos los equipos, en especial de los desarrolladores con especializaciones similares.

A medida que el modelo fue implantándose esa comunicación transversal entre los equipos se fue haciendo más y más fluida, hasta llegar al punto de que algunos *sprint backlogs* de bloques funcionales de proyecto con gran similitud (por ejemplo el interface gráfico de dos aplicaciones de diario electrónico de dos compañías distintas, que compartían gran parte del código) podían llegar a ser intercambiados entre los equipos.

La estabilidad de los equipos en el tiempo, y la sensación de pertenecer a un equipo concreto (*yo soy rojo*) tuvo un efecto muy positivo en los niveles de comunicación general, tanto intra-equipo como inter-equipos. Es decir, el sentido de pertenencia a uno de los equipos (blanco, rojo o negro) no limitó, sino que incluso reforzó el nivel de comunicación general entre los desarrolladores.

La implantación de Scrum permitió observar la emergencia de interesantes propiedades sociales inter-equipos e intra-equipos que considero directamente relacionadas con el comportamiento de sistemas adaptativos complejos. El primero de ellos, y tal vez el más importante, tiene que ver con uno de los principios esenciales de la teoría de la complejidad: la de que el *todo* exhibe un comportamiento que no es reducible a la *suma de sus partes*. Los miembros del equipo, siguiendo las simples reglas de la metodología Scrum descritas más arriba (las tres ceremonias: el *Sprint Planning Meeting*, el *Daily Sprint Meeting*, el *Sprint Review Meeting*; los tres artefactos; los tres roles), fueron capaces de desplegar un nivel de innovación y productividad muy superior al que se podría conseguir con la simple suma de los integrantes

del equipo. El incremento de la productividad se estimó en un 25% durante el primer año de la implantación de Scrum. Esta medición tuvo en cuenta una variedad de factores, que incluían los días de avance o retraso sobre las fechas de entrega inicialmente previstas, el nivel de calidad del software producido y el nivel de reutilización de código entre los equipos. El hecho de que estas características no sean reducibles al análisis de las características de los agentes (los miembros del equipo) ni de las reglas que estos siguen (Scrum), nos permite hablar de una propiedad emergente, propia de sistemas adaptativos complejos.

Adicionalmente, desde el punto de vista de las relaciones que se establecieron entre los agentes, el sistema exhibió una estructura dinámica y cambiante. Se crearon sub-agregaciones de agentes dentro de los equipos (p.ej parejas que actuaban como experto y aprendiz de una determinada área técnica) que dieron lugar a meta-agentes que, a su vez, establecieron relaciones con otros agentes o meta-agentes (por ejemplo, con el Scrum Master o el Product Owner).

Este comportamiento de meta-agentes emergió a través de un proceso de etiquetado social (*social tagging*), basado en términos o etiquetas ampliamente reconocidas por los agentes de un determinado equipo y por los agentes de otros equipos e incluso por personas de otras áreas dentro de la empresa. Ejemplos de este etiquetado social serían expresiones del tipo “*los masters en HTML5 del equipo blanco*” o “*los figuras en iOS del equipo negro*”. Gracias al etiquetado social los niveles de comunicación entre los agentes fue altísimo, no sólo debido al *Daily Scrum* y al resto de ceremonias, sino también a todas las dinámicas de intercambio de conocimiento intra-equipos e inter-equipos que se producían constantemente.

Este flujo constante de información actuó como un elemento de auto-regulación del equipo y está directamente relacionado con otra de las características exhibidas por los equipos Scrum: su alta capacidad de adaptación a los cambios. Como sistema adaptativo complejo, el equipo Scrum estaba no sólo abierto al cambio a través de la comunicación constante y la realización de las ceremonias, sino que incluso promovía este cambio constante a través de la discusión abierta con el cliente cada vez que se producía la entrega de software operativo en los intervalos de tiempo muy cortos del Sprint (entre 2 y 4 semanas). Es decir, en un proyecto

Scrum los requerimientos van siendo definidos a medida que se avanza en el número de Sprints, lo cual implica una capacidad enorme de adaptarse a un entorno cambiante.

La metodología Scrum, al no proporcionar ninguna regla relativa a la organización del trabajo, dejaba totalmente abierto a las decisiones de los agentes la manera en la que las tareas eran abordadas, facilitando un modelo de auto-organización basado en ese constante flujo de información y feedbacks. La auto-organización estaba relacionada con las características multi-funcionales de los equipos: además de las distintas áreas de conocimiento cubiertas por los agentes, los agentes debían ocupar distintos roles durante un Sprint: desarrollo, QA, documentación, etc.

Esta multi-funcionalidad implica *diversidad* (de capacidades y de roles durante el Sprint) y la generación de cierta *redundancia* (puesto que las tareas no están divididas de manera precisa), propiedades que también son características de un sistema adaptativo complejo.

Varias son las conclusiones que han podido ser extraídas de la implantación de *Scrum* en la empresa que nos ocupa, pero, quizás la más importante de ellas, sea que la dirección debe hacer un esfuerzo considerable de adaptación al modelo.

En un entorno como el descrito, la tensión que existe entre la capacidad de producción de software por una parte, y la actividad comercial y las iniciativas de desarrollo de negocio por la otra, es muy alta, y es necesario que la dirección esté convencida de que la decisión de dotar de gran autonomía a los equipos de desarrollo acabará teniendo un efecto positivo en los resultados.

Es importante considerar que la dirección tiene una tendencia natural a utilizar aproximaciones más próximas al *modelo en cascada*, y, por tanto, a la aplicación de un estilo de gestión muy jerárquico y basado en el *command-and-control*. La dirección debe estar dispuesta a delegar un poder muy importante en los equipos que componen el *Scrum Team* y a aceptar sus ideas en cuanto a los tiempos requeridos para desarrollar una funcionalidad, algo que puede estar inicialmente en contradicción con los deseos u objetivos comerciales.

Más importante aún es que la adopción de *Scrum* obliga a eliminar el estilo de dirección denominado *management-by-wishful-thinking*, que consiste en considerar que todo reto (en este caso, cualquier proyecto de desarrollo) puede ser llevado a cabo si se pone el nivel de *ganas y esfuerzo* apropiados, por puro voluntarismo, sin tener en cuenta las capacidades reales de la organización en su conjunto (personas e infraestructuras) y, por tanto, los niveles de productividad reales de los equipos. Sin este cambio de mentalidad en la dirección, la implantación será un completo fracaso.

Este caso demuestra que *Scrum* basa su éxito en dos aspectos esenciales e interrelacionados.

Por una parte, en el desarrollo de las capacidades de auto-gestión del *Team* y en las capacidades como *gurú servant* del *ScrumMaster*. El *Team* debe entender que la responsabilidad última de sus compromisos reside en sus miembros y en nadie más, y que tienen la autonomía y el poder suficientes para tomar decisiones relativas a la manera de hacer las cosas. Este aspecto es crucial, porque *Scrum* requiere que todos y cada uno de los miembros del *Team* perciba y ponga en acción ese poder. Lo cual implica, evidentemente, una aproximación al proceso de desarrollo, y al trabajo en general, que dista mucho de las actitudes que habitualmente podemos encontrar en la mayoría de empresas.

Las actitudes a fomentar en el equipo son, entre otras, la confianza, el respeto, la audacia, la meritocracia, la proactividad y la transparencia, junto con la erradicación radical del miedo al error. Si el equipo no actúa como una *unidad creativa con poder*, y se comporta como una simple agregación de empleados temerosos esperando a que alguien de rango superior les diga lo que tienen que hacer, la implantación del modelo será un total desastre.

Todos los roles en *Scrum* son esenciales, pero el de *ScrumMaster* es, sin duda, uno de los más decisivos para conseguir una implantación exitosa. El *ScrumMaster* debe ser un *líder que sirva al equipo*, que utilice técnicas socráticas para ayudar a sus miembros a dar con las soluciones a los problemas técnicos, que proteja y que enseñe a los miembros del *Team*, y que se asegure de que el proceso *Scrum* está siendo ejecutado de manera correcta. Si el *ScrumMaster* es un líder jerárquico convencional, *Scrum* fracasará con toda probabilidad. De la

misma manera, un *ScrumMaster* sin una personalidad lo suficientemente audaz como para filtrar y gestionar las presiones constantes (a veces muy intensas) de la dirección comercial, de la dirección general o de los accionistas, y de mantener con ellos un diálogo asertivo que le permita imponer sus criterios, acabará convirtiéndose en un *Project Manager* o un *IT Manager*, un mero gestor de recursos, que caerá en el *micro-management* y que se limitará a trasladar las demandas de la dirección de negocio al *Team* y a aplicar el nefasto modelo del *management-by-wishful-thinking*, destrozando la moral del equipo y, con ella, a todo el modelo *Scrum*.

En segundo lugar, *Scrum* requiere de una voluntad constante y decidida, por parte de toda la organización (no únicamente de los participantes en el desarrollo de productos), de *aprendizaje continuo*. Esto es muy fácil de decir y muy difícil de llevar a cabo. Estar comprometidos con el aprendizaje continuo implica entender, desde el primer instante, que *la ventaja competitiva de la empresa reside en su capacidad de generar conocimiento*.

Hay personas, especialmente aquellas habituadas al *management-by-wishful-thinking*, que además acostumbran a tener una concepción muy jerárquica de las organizaciones y una visión de un cortoplacismo extremo, que son incapaces de entender este principio, y que intentan (apoyados en su poder jerárquico) ejercer una manipulación (directa o indirecta) o una coacción de los equipos de desarrollo (por ejemplo, para cambiar las especificaciones o los tiempos de realización en medio de una iteración o *Sprint*). Estas son las actitudes que acabarán por arruinar las enormes potencialidades creativas e innovadoras de una organización que aprende, una organización inteligente a través de equipos auto-gestionados. Para ser una organización orientada al aprendizaje continuo es necesario tener la valentía de equivocarse, de otra forma es bastante difícil aprender. El periodo crítico puede extenderse unas 3 o 4 iteraciones o *Sprints*, hasta que el *Team* ha desarrollado sus capacidades de auto-gestión, y ha adquirido la experiencia necesaria para estimar de manera realista y certera lo que es capaz de hacer. Una vez superada esta fase inicial (que en el caso que nos ocupa, con *Sprints* de 2 semanas, requería unas 6 u 8 semanas), si no se han producido injerencias como las descritas más arriba, y si todos los participantes (*Team*, *ScrumMaster*, *Product Owner*) tienen las capacidades necesarias para desarrollar de manera adecuada sus roles correspondientes,

podemos esperar que se empiece a producir lo que Nonaka denominaba la *espiral del conocimiento*<sup>32</sup>, y el equipo entrará en un círculo virtuoso de mejora continua de la productividad, de su capacidad de aprender y de su capacidad de innovar. Una vez se ha conseguido alcanzar esta situación, es necesario llevar a cabo una atención constante y continua, cuidando todos los detalles, para que esta espiral de mejora se mantenga en el tiempo. Habremos conseguido entonces crear una *Learning Organization*.<sup>33</sup>

*Scrum* es una metodología especialmente adecuada para ello, ya que su esencia misma consiste en la repetición, una tras otra, de manera incesante, de las iteraciones o *Sprints*, creando algo así como el entrenamiento constante de un atleta de élite que quiere superar sus marcas día a día, un *Kaizen* sin fin que permitirá a las personas y, con ellas, a las organizaciones, alcanzar sus más altos niveles de rendimiento. Ahora bien, los equipos de desarrollo no mantenían un nivel de excelencia constante. El rendimiento de los equipos de desarrollo oscilaba a lo largo del tiempo, moviéndose entre puntas de rendimiento máximo y descensos de la productividad, normalmente asociados a nuevos requerimientos que requerían el desarrollo de nuevas capacidades, que obligaban a un proceso de ajuste interno dentro del equipo. A pesar de esta oscilación, la productividad media observada era superior a la anterior a la implantación de Scrum.

Creo que esta experiencia también permite extraer conclusiones importantes desde el punto de vista del enfoque metodológico y del sentido último de una investigación antropológica desarrollada en entornos basados en las tecnologías de la información. La más importante es que el antropólogo puede jugar un papel determinante en la identificación y en el *diseño* de las distintas soluciones posibles. La utilización de una metodología no ya *participante*, sino plenamente activa, hace que el investigador se convierta en un miembro clave de la comunidad de práctica encargada de resolver de manera creativa el problema. Creo que el modelo de investigación-acción es un modelo claramente aplicable a estas situaciones,

---

<sup>32</sup> Takeuchi, Hirotaka y Nonaka, Ikujiro. *The Knowledge Creation Company*. Oxford University Press, New York, 1995

<sup>33</sup> Senge, Peter. *The Fifth Discipline: The Art and Practice of the Learning Organization*. DoubleDay, 1994.

en las que el antropólogo puede jugar simultáneamente varios papeles: investigador, facilitador y portador de la visión externa a la comunidad.

#### 4.4 La motivación intrínseca y las experiencias de flujo

En mi opinión, lo que ha sido descrito más arriba supone un buen caso práctico de algunos otros conceptos teóricos que deberían ser mucho más tenidos en cuenta por parte de los encargados de definir las estrategias de organización de las empresas.

Me refiero a dos conceptos procedentes del ámbito de las ciencias humanas. El primero de ellos es el de *motivación intrínseca*. El segundo, que como veremos está íntimamente ligado al primero, es el de *flujo* o *experiencia óptima*.

El ámbito de la motivación ha sido desarrollado por diversos investigadores, pero me gustaría destacar aquí los trabajos de Edward Deci y Richard Ryan.<sup>34,35</sup> Ambos crearon la *Self-Determination Theory*, o teoría de la auto-determinación, según la cual, la motivación humana es eminentemente intrínseca y está relacionada con las necesidades psicológicas universales e inherentes al ser humano, de manera que la conducta humana está fundamentalmente *auto-motivada* y *auto-determinada*.

Dicho de otro modo, lo que hace que la gente haga cosas es su voluntad interna de hacerlas, más que las recompensas que les ofrezcas por hacerlo. Hay un gran número de experimentos realizados al respecto. Por ejemplo, si a un niño al que le gusta pintar entre clase y clase le ofreces un incentivo para que siga haciéndolo, lo que conseguirás será que el niño acabe por aborrecer la pintura. Si a un donante de sangre le ofreces dinero para que lo haga en momentos determinados, dejará de donar sangre. Si tomas dos grupos de personas y les propones un reto cuya resolución implique el uso de la creatividad, y a uno de los grupos le ofreces una recompensa por conseguirlo, y al otro grupo no le ofreces nada, el grupo que antes llegará a la solución del problema será aquél al que no le has ofrecido nada, por muy cuantiosa

---

<sup>34</sup> Deci, Edward. *Why we do what we do: the dynamics of personal autonomy*. Penguin Books, London, 1995.

<sup>35</sup> Deci, Edward; Ryan, Richard. "Self-Determination Theory and the Facilitation of Intrinsic Motivation, Social Development, and Well-Being". *American Psychologist*, Enero 2010.

que sea la recompensa que ofrezcas. Hay muchísimos ejemplos más, todos bien documentados y realizados siguiendo procedimientos científicos.

La conclusión de estos experimentos es ésta: las actividades en las que interviene el genio humano, aquellas que para su realización implican el uso creativo de las más altas capacidades intelectuales o físicas, requieren de la existencia de una motivación intrínseca; o dicho de otro modo, si intentas condicionar la respuesta de la gente con recompensas, conseguirás peores resultados y destrozaras la innovación y la creatividad de las personas. Así de simple y así de claro.

La pregunta en este punto es ésta: ¿qué características tiene la motivación intrínseca? Según estos investigadores, sus características esenciales son básicamente tres: la *autonomía*, la *competencia* y la interrelación. Autonomía: la capacidad de las personas de sentirse libres y no coaccionadas, ni determinadas, a hacer algo; es decir, la capacidad de decidir por ellas mismas aquello que hacen. Competencia: tener el convencimiento de que lo que hacen forma parte de un proceso de aprendizaje más amplio, que les va a permitir ser mejores y desarrollar su maestría en alguna habilidad, arte o técnica. Interrelación: saber que lo que hacen tiene un objetivo superior a la acción misma e incluso a ellos mismos como personas individuales, que va a tener un efecto positivo en su comunidad o equipo, con el que establece unos fuertes lazos de pertenencia.

Otro investigador, Mihaly Csíkszentmihályi<sup>36</sup>, ha llevado a cabo multitud de experimentos y ha demostrado que las personas que desarrollan actividades siguiendo los principios de la motivación intrínseca son capaces de conseguir un estado de consciencia especial, llamado *flow* o *flujo* o *experiencia óptima*. Durante este estado, las personas sienten como si el tiempo no existiera, notan como si su individualidad desapareciera y se fusionara con la actividad misma que están desarrollando, perdiendo su noción del *yo* y sintiéndose conectados con todo lo que les rodea, en un *fluir* que les proporciona una gran sensación de gozo y plenitud.

---

<sup>36</sup> Csíkszentmihályi, Mihály. *Creativity: Flow and the Psychology of Discovery and Invention*, New York, Harper Perennial, 1996.

Las teorías de la motivación de Deci y del *fluir* de Csíkszentmihályi nos permitirían aproximarnos al problema general de cómo conseguir espacios de trabajo más humanos, capaces de ofrecer oportunidades reales para el desarrollo y el aprendizaje continuos de las personas y, a la vez, más productivos, innovadores e exitosos desde un punto de vista empresarial.

En mi opinión, la correcta implantación de una metodología ágil como *Scrum*, cuando se lleva a cabo de manera decidida, auténtica y audaz, crea espacios de colaboración en la empresa basados precisamente en la *motivación intrínseca*, y fomenta la existencia de *experiencias óptimas y de flujo* entre sus miembros. Creo que el éxito de *Scrum* reside precisamente en esta capacidad de crear auténticos espacios de colaboración, lugares en los que la creatividad y la innovación puedan desarrollarse.

Sin embargo, los conceptos de *motivación intrínseca* (basada en la autonomía, la competencia y la interrelación) y del *flujo* (experiencias óptimas), pese a estar basados en estudios de una enorme rigurosidad, confirmados por extensas evidencias científicas, están siendo misteriosamente ignorados por las corrientes dominantes en dirección de empresas.

Sería necesario indagar más en esa (sorprendente, en mi opinión) falta de sensibilidad general sobre la aplicación práctica de estos conceptos a la empresa moderna. Quizás sea porque la implantación de este tipo de modelos (*Scrum* en particular) requiere una nueva redistribución del poder de decisión en la empresa y una transformación radical de la función directiva, que debe dejar de ser una mera jerarquía de mando que ordena y controla todo lo que se tiene que hacer, para convertirse en un equipo de motivadores y *gurús facilitadores* que velan para que se den las condiciones adecuadas para que el talento y la pasión de los miembros de la organización florezcan y alcancen las más altas cotas posibles. Posiblemente, ésta es la única manera de crear organizaciones empresariales de éxito en el siglo XXI.



# 5 Conclusiones y perspectivas de futuro



## 5.1 La organización innovadora como un *sistema adaptativo complejo*: el modelo *KOMEA*.

A lo largo de los casos etnográficos presentados hemos visto que la innovación puede desplegarse de distintas formas y adoptar diversas apariencias. Pero, ¿cuál es el “alma” de la innovación? ¿Podemos identificar las características esenciales que definen a una organización capaz de innovar?

Para poder responder adecuadamente a tales interrogantes esta tesis utiliza un enfoque basado en los *sistemas adaptativos complejos*. Las características generales de este tipo de sistemas ya fueron descritos en el primer capítulo. De una manera muy resumida, podemos decir que un sistema adaptativo complejo es un sistema no-lineal que tiene características de auto-organización y emergencia. Además, el sistema adaptativo complejo es permeable a las variaciones en el entorno, y por tanto capaz de adaptarse y ser resiliente para responder a las perturbaciones. Ejemplos de sistemas adaptativos complejos serían el sistema inmunitario, el sistema financiero o el sistema nervioso humano.

A diferencia de un sistema determinista, que tiene un comportamiento lineal y en el que sus estados futuros son predecibles en función de sus estados previos, en un sistema adaptativo complejo su dinámica está condicionada por propiedades emergentes que surgen de las interrelaciones que establecen sus agentes. Pequeñas variaciones de las variables que componen el sistema pueden generar cambios de comportamiento enormes, un comportamiento conocido como *efecto mariposa* en las teorías del caos (“el aleteo de una mariposa puede producir un maremoto en el otro extremo del mundo”).

Un sistema adaptativo complejo no tiende al equilibrio y, por lo tanto, en términos organizativos, supone un reto constante del statu-quo, mediante un movimiento constante hacia el “filo” del caos, entendido como una situación con una aparente ausencia de orden. Este movimiento de alejamiento del equilibrio y acercamiento al caos genera tensiones en las interacciones entre los agentes que componen el sistema, así como entre los agentes y los elementos externos, que se resuelven con una nueva forma de auto-organización y con la

aparición de nuevas propiedades emergentes. En definitiva, con un proceso de adaptación y evolución del sistema o alcanzado una situación temporal de equilibrio puntuado. No obstante, el sistema adaptativo complejo puede ordenarse de una manera cíclica alrededor de una variable que actúa como *atractor*.

Como veremos en los dos puntos siguientes, los sistemas adaptativos complejos nos permitirán explicar la capacidad de innovar de una organización incluyendo las características observadas en los trabajos etnográficos, en especial las propiedades emergentes y auto-organizativas de los casos II y III (comunidad hacker y startup).

Para ello, se ha creado un modelo que describe a las organizaciones innovadoras como sistemas adaptativos complejos basados en un conjunto de 5 variables de primer orden. La identificación de estas 5 variables es el resultado de un largo proceso de reflexión en base a los casos etnográficos presentados y a otras experiencias desarrolladas en el terreno empresarial y académico durante los últimos 10 años.

Las variables se describen utilizando los términos correspondientes en lengua inglesa y son: *Knowledge*, *Organization*, *Motivation*, *Ethics* y *Aesthetics*. A su vez, las variables de primer orden están compuestas por diversas variables de segundo orden, hasta un total de 17 variables. El modelo que agrupa las variables de primer y segundo orden recibe el nombre de *KOMEA* (el acrónimo de las variables de primer orden) y es descrito en los siguientes puntos de este capítulo.

A continuación, pasaré a describir cada una de estas variables, separando la descripción en dos bloques. El primero de ellos (punto 5.2) estará dedicado a las variables *Knowledge*, *Organization* y *Motivation*. En el segundo bloque (punto 5.3) se describirán las variables *Ethics* y *Aesthetics*.

## 5.2 *Knowledge, Organization, Motivation.*

### 5.2.1 K (Knowledge)

En primer lugar, para poder innovar en un determinado campo se requiere un conocimiento específico del mismo, tanto explícito como tácito. Mientras que el primero puede ser sistematizado en “bases de conocimiento”, el segundo reside en los agentes o en las interacciones entre agentes.

La medición del conocimiento de una organización es un aspecto problemático sobre el cual no existe un claro consenso. La mayoría de la literatura disponible utiliza un enfoque de medición basada en el concepto de *capital intelectual*. Una de las investigaciones más completas realizadas hasta el momento es el proyecto MERITUM (MEasuring Intangibles to Understand and improve Innovation Management), financiado con fondos del programa TSER (Targeted Socio-Economic Research). Según el modelo MERITUM, la medición del capital intelectual debe realizarse en base a tres categorías (Meritum, 2001, p.9).

Capital Humano: es el conocimiento tácito que reside en las cabezas de los miembros de la organización. Comprende la formación académica, las capacidades, el know-how y la experiencia personal. En el modelo presentado en esta investigación a esta característica se le da el nombre de *Knowledge Skills*.

Capital Estructural: es el conocimiento explícito que reside en bases de datos, procedimientos, patentes, documentación I&D, descripciones de productos, propiedad intelectual, etc. En el modelo KOMEA corresponde a la variable *Knowledge Base*.

Capital Relacional: es el conocimiento explícito relacionado con las relaciones de la organización con agentes externos a la misma: clientes, proveedores, socios. Es por tanto, un caso especial de capital estructural que también está relacionado con la apertura de una organización a modelos de innovación abierta. En el modelo KOMEA corresponde a la variable *Knowledge Relations*.

En el modelo propuesto por MERITUM, la vertiente estática del conocimiento medido (el capital intelectual en alguna de sus tres formas), se complementa con una vertiente dinámica, que incluye la capacidad de desarrollar nuevo capital estructural o ampliar el existente. La medición de esta vertiente dinámica es aún más problemática, por tratarse de aspectos que implican aspectos organizativos y sociales (Meritum, 2001, p.13). En el modelo explicativo que propongo, los aspectos dinámicos del capital intelectual se han llevado a la segunda de las variables de primer orden (*Organization*).

Aunque en las etnografías presentadas no se realizó ninguna medición concreta del capital intelectual, la experiencia desarrollada con los tres casos permite hacer algunos planteamientos comparativos. La gran multinacional de las telecomunicaciones es, sin ningún lugar a dudas, el caso en el que el valor de esta variable es mayor. Medidores como el número de titulados superiores, el número de patentes registradas, la propiedad intelectual, el presupuesto dedicado a I&D, o el tamaño de las bases de datos de conocimiento, son claramente superiores a los otros dos casos.

Sin embargo, como ya hemos comentado en el capítulo correspondiente y como veremos más adelante, una alta puntuación en la variable Knowledge no es suficiente para asegurar que una organización sea capaz de innovar. Buena prueba de ello son la emergencia continua de nuevas empresas, con menor capital intelectual (de acuerdo al modelo que hemos presentado) y, sin embargo, capaces de crear innovaciones disruptivas que cambian las reglas de juego de un sector o una industria.

### 5.2.2 O (*Organizational Model*)

Esta una de las variables más complejas del modelo explicativo que la tesis propone. La variable *Organizational Model* incluye todos los aspectos organizativos de la comunidad. Es una dimensión eminentemente social y está compuesta por cinco variables de segundo orden: *Leadership Model*, *Self-Organizing Teams*, *Team Size*, *Double-Loop Learning* y *Open and User Innovation*.

### 5.2.2.1 Leadership.

El estudio del liderazgo y su influencia en las organizaciones es un ámbito de estudio que ha sido ampliamente desarrollado desde diversas disciplinas y puntos de vista. No es objeto de esta investigación describir aquí las distintas aproximaciones teóricas al concepto, baste decir que, pese a los miles de libros y artículos publicados al respecto, el liderazgo es todavía una noción discutida y en continuo proceso de redefinición.

Durante gran parte del siglo XX, el modelo de liderazgo predominante era el derivado del Taylorismo, también conocido por *Scientific Management*. Este modelo se basa en una concepción mecanicista de las organizaciones empresariales. Según esta concepción, la labor fundamental del líder consiste en maximizar la productividad de los trabajadores y en mejorar la eficiencia económica mediante la planificación centralizada, la definición de procesos y su ejecución sistemática mediante la automatización de tareas.

Esta visión del liderazgo como una función de mero *command-and-control* está todavía presente en un gran número de organizaciones empresariales actuales. El modelo de pensamiento subyacente de esta concepción es de tipo determinista y lineal. Según esta visión del liderazgo, existe una clara y predecible correspondencia entre causas y efectos, o dicho de otro modo, entre los planes diseñados por la dirección, los controles ejercidos por los jefes y las acciones realizadas por los empleados, que se desarrollan en un entorno organizativo y competitivo estable (Schwandt y Szabla, 2007).

Esta visión fue modificándose a medida que las condiciones externas o internas fueron haciéndose cada vez más complejas y se pusieron de manifiesto las incongruencias evidentes entre las acciones secuenciales del *command-and-control* y los resultados reales obtenidos. El modelo de causalidad lineal empezó a vislumbrarse como incapaz de responder a los retos crecientes del entorno y, por tanto, de permitir la subsistencia de la organización. Así, durante los años 70 se desarrollaron nuevas perspectivas sobre el liderazgo que empezaron a incluir dimensiones más complejas,

como los aspectos psicológicos y sociológicos del trabajador. Este proceso continuó durante los años 80 y 90, favoreciendo el surgimiento de nuevas teorías que añadían los aspectos situacionales y contingentes del liderazgo (Fiedler et al., 1987, 1993; Vroom y Jago, 1988). Durante esta etapa apareció también el concepto de *líder transformacional*, que incluía las propiedades eminentemente motivacionales e innovadoras del “nuevo” líder (Bass, 1994). Sin embargo, a pesar de la evolución de estos modelos teóricos, el armazón subyacente continuaba basado en los principios de la planificación centralizada y el *command-and-control*, y en un pensamiento lineal, de tipo causa (plan ideado por líder) / efecto (acción o tarea ejecutada por el subordinado).

Las experiencias etnográficas presentadas en los capítulos anteriores hacen que los presupuestos de mi investigación se alineen con las visiones del liderazgo basadas en las teorías de la *complejidad* y de la *complejidad social*. Esta línea de pensamiento se ha desarrollado especialmente durante los últimos 15 años como una respuesta a la evidente limitación de los modelos de organización y liderazgo tradicionales para predecir el comportamiento de las organizaciones (Storey, 2004). Desde este enfoque, las organizaciones actuales deben ser entendidas como *sistemas adaptativos complejos* de agentes que interactúan en un entorno cambiante, y no como estructuras jerárquicas con funciones fijas establecidas en un organigrama centralizado.

Desde el punto de vista organizativo, la definición de un sistema complejo adaptativo sería el siguiente:

*A complex adaptive system consists of a large number of agents, each of which behaves according to its own principles of local interaction. No individual agents, or group of agents determine the patterns of behavior that the system as a whole displays, or how these patterns evolve, and neither does anything outside the system (Stacey, 2009, p. 106).*

El concepto de liderazgo adquiere un nuevo significado al utilizar un enfoque basado en la complejidad y en el pensamiento no-lineal, en el que las ideas de auto-organización y emergencia pasan a ocupar un lugar central. El objetivo fundamental del liderazgo en este tipo de organizaciones no es el de crear planes y forzar su ejecución

para conseguir resultados predecibles, sino el de mejorar la adaptabilidad del sistema complejo al entorno (Appelo, 2011).

Es importante remarcar que el modelo de sistema adaptativo complejo es aplicable a pequeños equipos de trabajo, como han demostrado estudios tan interesantes como los realizados por Arrow en su obra *Small Groups as Complex Systems* (Arrow, 2000). La organización, desde este punto de vista, debe ser vista como una red de asociaciones no-lineales de agentes, donde el comportamiento de cada agente y de la red en su conjunto depende de pequeños cambios en cualquier parte del sistema (Kowch, 2013). Estas redes forman patrones complejos de comportamiento entre agentes *inter-dependientes*, de manera que el concepto mismo de liderazgo se transforma de manera muy significativa, pasando a ser el conjunto de eventos *enactivos* del sistema complejo que permiten la auto-regulación, dando lugar, por tanto, a un modelo de liderazgo cooperativo y distribuido entre los miembros del sistema (Maturana y Varela, 1998; Varela, 1993).

El liderazgo de sistemas adaptativos complejos requiere por tanto de capacidades distintas a las del liderazgo tradicional basado en estructuras jerarquizadas. Las funciones de liderazgo actúan de catalizadores de las interacciones del sistema complejo, permitiendo su movimiento conjunto en una determinada dirección. Este movimiento sincronizado del conjunto requiere de tres dimensiones fundamentales. Por una parte, la capacidad de hacer converger las motivaciones de los miembros de la red en un propósito común. En segundo lugar, la facultad de desarrollar las capacidades adaptativas del sistema, mediante un intercambio dinámico y continuo de interacciones con el entorno. Y, por último, desarrollar los mecanismos de negociación y gestión de los conflictos del sistema que permitan la construcción de una identidad común. El liderazgo aparece como una forma de compleja coreografía que permite pasar del diseño de proyectos (p.ej. desarrollo de software) a la realización de los mismos (Kowch, 2013; Hazy, 2011).

La visión del liderazgo como un fenómeno emergente y distribuido en un sistema adaptativo complejo es bastante distinta a la del *líder-héroe-estrella* que sigue siendo predominante en círculos empresariales, económicos y, en gran medida, académicos (Kriger y Zhovtobryukh, 2013). Afortunadamente, además de los ya mencionados más arriba, trabajos como los de Badaracco (2002), Goleman et al. (2002), o Finkelstein et al. (2009), desarrollan la idea de una red de actores que van entrando y saliendo de las funciones de liderazgo del sistema y que en ese proceso van desarrollando competencias que van siendo transmitidas al resto de actores de la red. Los ya mencionados Kriger y Zhovtobryukh han desarrollado un modelo de liderazgo estratégico basado en 4 posibles estilos (*stars-teams-clans-networks*) en función de la complejidad interna de la organización y del nivel de turbulencia del entorno competitivo. El estilo *star* (el que podría ser más parecido al estilo de líder-heroe) sólo sería adecuado para organizaciones de muy baja complejidad y entornos competitivos plácidos. Sin embargo, situaciones de alta complejidad y alta turbulencia requieren de un modelo de liderazgo distribuido en un sistema adaptativo complejo (Kriger y Zhovtobryukh, 2013). El caso de Apple Computer que estos autores describen es particularmente interesante: la primera etapa de Apple (1976-1985) tuvo un modelo de liderazgo *star*, la segunda (1985-2001) tuvo un modelo *team*, mientras que la tercera y actual (2007-presente) está basada en un modelo de liderazgo de red.

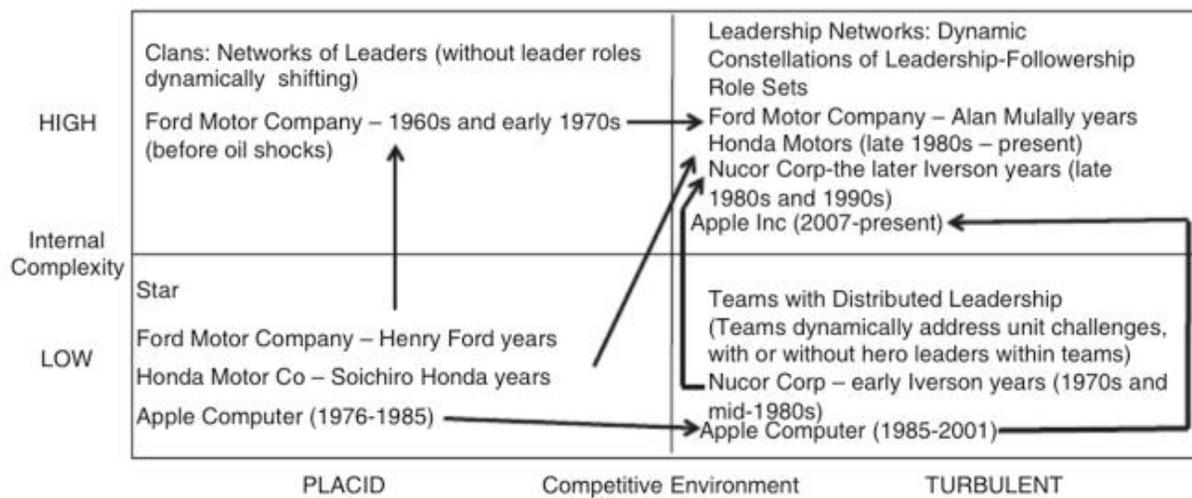


Figura 18. Formas de liderazgo estratégico ((Kriger y Zhovtobryukh, 2013, p. 417)

Las etnografías presentadas en los capítulos anteriores nos permiten ver las distintas dinámicas producidas por estos modelos de liderazgo. El caso de la comunidad hacker es un claro ejemplo de un liderazgo emergente y de meta-agentes de tipo líder-seguidor o maestro-aprendiz, que interactúan entre sí y con otros agentes y meta-agentes del sistema, adoptando configuraciones cambiantes en el tiempo. Los maestros hacker de la comunidad (líderes) van cediendo su protagonismo a los aprendices (seguidores), aunque este proceso de cambio continuo de roles se produce de una manera casi siempre traumática por el trasfondo de lucha continua por el poder y la contienda entre facciones enfrentadas. Pero las tres características del liderazgo identificadas por Hazy (2011) y descritas más arriba (convergencia en un propósito común, desarrollo de capacidades adaptativas y construcción de una identidad común) son claramente observables. El liderazgo de la comunidad hacker está en un estado permanente de redefinición, y reside en una red de maestros y aprendices que mantiene la cohesión interna del sistema adaptativo complejo.

El caso de la *startup* de desarrollo de aplicaciones móviles es un caso claro de liderazgo en red derivado de la implantación de una metodología ágil de desarrollo (Scrum). Las tres características ya descritas están encarnadas en el modelo de roles y los rituales del grupo (las distintas reuniones para definición y seguimiento de los Sprints). El Scrum Master es en realidad un facilitador cuya principal misión consiste en asegurar que el liderazgo efectivo es llevado a cabo por los agentes y los meta-agentes maestro-aprendiz que emergen en el equipo.

En contraste con los dos casos anteriores, el caso de la multinacional del sector de las telecomunicaciones supone un claro ejemplo de los efectos de aplicar un modelo de liderazgo jerárquico en una comunidad de práctica. La creación de un organigrama de *Knowledge Management* actuó como un elemento distorsionador y limitante de las dinámicas emergentes de la red. Como demuestran los bajos niveles de participación en las plataformas de colaboración, los miembros percibían el diseño organizativo como

una contradicción con la creación de una plataforma colaborativa. Estas contradicciones se hicieron patentes de dos formas. Por una parte, con la obligatoriedad de participar en una iniciativa aparentemente democrática pero que estaba siendo fiscalizada y que tenía incluso una influencia en los modelos de compensación. Por otra, con un modelo de liderazgo pre-definido por la dirección, en base a unos expertos (los *Subject-Matter-Experts*) reconocidos sólo por una fracción de los miembros de la comunidad. El resultado de todo ello fue un modelo de liderazgo jerárquico disfrazado de un liderazgo emergente, posiblemente la peor de las situaciones posibles desde el punto de vista de la innovación.

Una situación parecida ha sido descrita por Kowch en el análisis de la implantación de una red de servicios compartidos entre centros educativos en la provincia de Alberta, Canada (Kowch, 2013). La creación de un organigrama formal para la gestión de la plataforma limitó de manera determinante la calidad y cantidad de interacciones en la red, recreando el modelo burocrático y actuando de freno a la emergencia de características de auto-organización y liderazgo en red descritas más arriba.

### 5.2.2.2 *Self-Organizing Teams*

La capacidad de auto-organización de los equipos que llevan a cabo el proceso innovador es otra de las variables a considerar. Podríamos decir que la auto-organización es el modelo más habitual en cualquier sistema complejo, especialmente en el mundo natural. La auto-organización podría ser definida como el proceso por el cual un sistema crea un determinado patrón o estructura sin la existencia de una autoridad central o externa que lo imponga. Las configuraciones de complejidad creciente creadas por quarks, partículas subatómicas, átomos, moléculas, células, seres vivos, etc., son un claro ejemplo de ello. Podríamos decir que, en el terreno social, los seres humanos han existido como sistemas auto-organizados desde hace más de 200.000 años. Los sistemas complejos auto-organizados despliegan comportamientos emergentes, caracterizados por la *superveniencia* (relación de dependencia entre las

propiedades de los distintos niveles de complejidad), la *no agregabilidad* (la simple agregación de las propiedades de un nivel no explica por sí sola las propiedades del nivel superior) o la *causación descendente* (las propiedades emergentes de un nivel superior pueden actuar sobre las propiedades de los niveles inferiores). En el ámbito concreto de los equipos humanos orientados a la innovación, el concepto de emergencia da lugar a modelos de decisión colectivos sin control centralizado. Este tipo de toma de decisiones implica que no hay una representación centralizada y completa del sistema (*incomprensibilidad*). Esta característica da lugar al *principio de la oscuridad* de un sistema complejo: ningún miembro del sistema tiene un modelo mental completo del proyecto de innovación que está siendo desarrollado (Skyttner, 2001; Cilliers, 1998). En un sistema de estas características, la aplicación de un modelo de organización centralizado, tipo *command-and-control* puede tener efectos nefastos, puesto que la complejidad del proyecto o del problema a solucionar tiene un alcance mayor al que puede ser asumido por una jerarquía centralizada (Thomas, 2000; Stacey, 2000). Esto es consistente con el teorema del *buen regulador* formulado por Conant y Ashby (1970): “todo buen regulador de un sistema debe tener un modelo de ese sistema”. En un sistema de gran complejidad, en el que no es posible crear un modelo completo, la mejor estrategia de gestión consiste en la delegación del control a los miembros del equipo, creando por tanto un modelo de toma de decisiones distribuido.

El caso etnográfico que mejor representa este modelo de toma de decisiones distribuido es el de la *startup* que utiliza la metodología *Scrum* para el desarrollo de aplicaciones móviles. El modelo ágil utilizado implica un modelo de auto-organización y toma de decisiones distribuida. Ninguno de los miembros del scrum team tiene el modelo mental completo del proyecto. Este es el motivo por el que las reuniones (las tres ceremonias de la metodología) requieren la participación de todo el equipo, ya que en estos encuentros los modelos limitados de cada uno de los agentes o de los meta-agentes son compartidos para crear enfoques comunes.

En el otro extremo se encontraría el caso de la multinacional del sector de las telecomunicaciones, en el que las decisiones claves sobre las comunidades profesionales era tomado por un grupo central a nivel regional, sin la participación de sus miembros.

La comunidad hacker se encontraría en un punto intermedio. Los meta-agentes maestro-aprendiz hacker eran capaces de mantener un modelo mental centralizado del problema a resolver, pero la complejidad creciente de los proyectos de desarrollo provocaba la continua emergencia de nuevos enfoques por parte de nuevos agentes o meta-agentes, que ya no podían ser regulados por el meta-agente que hasta ese momento había ocupado una posición de centralidad de la red. Como ya hemos comentado, en este punto habitualmente se producían conflictos sociales y guerras por el control del grupo que casi siempre se resolvían con un cisma y la aparición de nuevas comunidades basadas en meta-agentes rivales.

### **5.2.2.3 Team Size & Diversity**

Los estudios más recientes sobre el tamaño óptimo de equipos de desarrollo de software indican que el número óptimo se sitúa por debajo de los 10 miembros (Moreland, Levine y Wingert, 1996). En la metodología *Scrum* este número se establece con la regla del “7 más o menos 2” miembros, aunque elaboraciones recientes basados en análisis empíricos de un gran número de equipos Scrum hacen bajar este número hasta los “5 más 2” (Appelo, 2011).

Estos valores coinciden con las conclusiones a las que llevo Hackman en su estudio sobre la interrelación entre el tamaño de los equipos y el nivel de productividad (Hackman, 2002). Hackman concluyó que la productividad de un equipo se incrementa de manera progresiva hasta alcanzar los 4.6 miembros (Hackman, 2002). Partiendo de este estudio, Appelo llega a la conclusión que el tamaño óptimo de un equipo de desarrollo es de 5 miembros.

En cualquier caso, diversos estudios muestran que los equipos pequeños son capaces de producir mejores resultados (Aubé et al., 2011) y experimentar una calidad de vida mejor (Hausknecht et al., 2011). El hecho de que los equipos pequeños desarrollan una mayor cohesión entre sus miembros puede explicar también que en éstos hay menos conflictos y unos mejores niveles de comunicación (Mathieu et al., 2008). Los estudios realizados por Hackman mostraban que lo que él llamaba “pérdidas de proceso” se iban incrementando de manera logarítmica a medida que el tamaño del equipo va creciendo, limitando las capacidades innovadoras del equipo.

Los resultados de estas investigaciones son consistentes con las conclusiones de esta investigación. La composición de los equipos de desarrollo de la *startup* estudiada, basada en los principios *Scrum*, supone una confirmación de que el nivel de innovación mayor se produce con equipos de pequeño tamaño. Como hemos visto en la descripción etnográfica, los equipos de desarrollo (blanco, rojo y negro) se crearon siguiendo la regla del “7 más o menos 2” miembros.

El núcleo de la comunidad hacker que participaba en el proyecto Grid V era también un equipo pequeño, de menos de 10 agentes y meta-agentes maestro-aprendiz. Mientras que la comunidad global que participaba en el espacio compartido era mucho más amplia (unos 200 individuos), el proceso de desarrollo de los *cracks* estaba realmente restringido a un selecto grupo de maestros y aprendices. De hecho, a medida que el número de personas que participaban activamente en el diseño iba incrementándose, las fuerzas centrífugas que han sido descritas empezaban a actuar con fuerza, generando unos niveles crecientes de conflicto y tensión que acababan por generar luchas internas entre los meta-agentes maestro-aprendiz y la escisión de la comunidad.

El caso de la multinacional del sector de las telecomunicaciones es un ejemplo bastante claro del efecto negativo de crear comunidades compuestas por un gran número de miembros desconectados entre sí. Los resultados de las estadísticas presentados muestran que los niveles de aportación de contenido en las comunidades

eran muy bajos pese a la alta demografía de las mismas. Un caso especialmente ilustrativo es el de la comunidad profesional *High Availability*, que llegó a tener más de 500 miembros, pero con una participación limitada al 5% de sus miembros.

Es importante remarcar que el tamaño del equipo es sólo una parte de esta variable del modelo KOMEA. Como el nombre de la variable indica, la variable incluye también otra propiedad importante: la *diversidad*. La diversidad hace referencia a dos aspectos. El primero de ellos es la diversidad en cuanto a niveles de experiencia dentro del equipo. La emergencia de meta-agentes basados en el modelo maestro-aprendiz (a veces maestro-aprendiz-aprendiz) requiere de la existencia de una diversidad en el grado de maestría entre los agentes del equipo de desarrollo. Esta heterogeneidad favorece la emergencia de meta-agentes que, como hemos visto, crean dinámicas de intercambio de información fundamentales para la auto-regulación del equipo. El segundo de los aspectos a los que hace referencia la diversidad es el de los roles operativos dentro del proceso de desarrollo. Es decir, en términos de desarrollo de software, al hecho de que los agentes (o meta-agentes) pueden actuar como desarrolladores de código propio, o como *testers* del código desarrollado por otros agentes, o como redactores de la documentación requerida para un determinado código. Esta diversidad de roles se deriva de la falta de una división clara del trabajo y facilita la emergencia de un cierto nivel de *redundancia*, que, lejos de ser negativa, facilita la capacidad de adaptación del equipo y acaba generando unos niveles de productividad mayores.

La diversidad tanto de experiencia como de roles era una propiedad claramente observable tanto en el caso de la startup como en el caso de la comunidad hacker. El primero de ellos ya ha sido explicado más arriba. En el caso de la comunidad hacker, la emergencia constante de meta-agentes maestro-aprendiz y el la revisión entre pares del código desarrollado demuestran que la diversidad era una de las características de la comunidad. En el otro extremo tendríamos a las plataformas colaborativas de la

multinacional, en la que los agentes actuaban siguiendo un estricto modelo de roles previamente establecidos por una organización centralizada.

#### **5.2.2.4 Double-Loop Learning.**

Uno de los aspectos básicos de una organización innovadora es la facultad de aprender a través de la experiencia. La disciplina de la gestión del conocimiento se ha ocupado de manera amplia de este aspecto, como ya se ha descrito en el capítulo primero. La *espiral de conocimiento* y el modelo *SECI* de Nonaka, junto con el modelo de *Learning Organizations* de Senge serían dos de las aportaciones más significativas en este ámbito. En el modelo propuesto se parte de los trabajos de Argyris y su concepto de *Double-Loop-Learning*.

En los entornos de complejidad creciente en el que vivimos, el aprendizaje organizativo requiere un cuestionamiento continuo de la validez de los principios a partir de los que se desarrolla la actividad innovadora. La idea del *Double-Loop Learning* implica la acción reflexiva de los agentes para llevar al terreno consciente las *espoused theories* (modelos mentales si usamos la terminología de Peter Senge) que condicionan las estrategias de acción. Me gustaría hacer un comentario relativo a las semejanzas entre el concepto de Argyris y lo que Bateson llamó *Learning II* en el capítulo *The Logical Categories of Learning and Communication* que forma parte de su obra *Steps to an Ecology of Mind*. La idea esencial del concepto de *Learning II* de Bateson es la del aprender a aprender o *deuterolearning* (Bateson, 2000). Según Bateson, en este modelo de aprendizaje, el individuo supera las respuestas aprendidas a un determinado problema y es capaz de crear un modelo alternativo.

El modelo *Double-Loop Learning* era inexistente en el caso de la multinacional del sector de las telecomunicaciones. Buena muestra de ello era la incapacidad de la organización de hacer un diagnóstico realista y certero de las causas del fracaso de las distintas iniciativas de gestión del conocimiento que se fueron implantando a lo largo de

los años. La causa de esta incapacidad hay que buscarla en el modelo de aprendizaje, que era del tipo *O-I* y, por lo tanto, de tipo *Single-Loop-Learning*, es decir, los errores eran gestionados mediante la creación de nuevas iniciativas de acción sin cuestionar las variables troncales. La estrategia corporativa de gestión del conocimiento era una iniciativa claramente *top-down*, construida a partir de una concepción de tipo *command and control*. Las tareas eran *propiedad* de los responsables de la iniciativa, que intentaban proteger el statu-quo, lo cual generaba unos niveles muy bajos de libertad de elección y toma de riesgos por parte de los miembros de las distintas comunidades de práctica.

En contraste con la multinacional del sector de las telecomunicaciones, tanto la comunidad hacker como la *startup* son casos claros de *Double-Loop-Learning*. Sin embargo, y aunque ambas comparten los rasgos generales de este tipo de aprendizaje organizativo, la resolución del conflicto tomaba formas bien distintas en cada uno de los casos. En cuanto a los aspectos comunes, ambos casos son ejemplos poco menos que paradigmáticos del modelo *O-II* descrito por Argyris: énfasis en la información válida, control de la definición de iniciativas por parte de los miembros de la comunidad, altos grados de libertad de elección y de toma de riesgos. Ahora bien, mientras que en la *startup* la corrección de iniciativas erróneas era llevada a cabo mediante un proceso reflexivo entre los agentes y meta-agentes, que daba lugar a la transformación de alguna de las variables troncales (por ejemplo, cambiando la prioridad de desarrollo de un producto, eliminando una línea de productos, e incluso redefiniendo la estructura de los equipos), en el caso de la comunidad hacker este proceso de reflexión tomaba la forma de un enfrentamiento entre meta-agentes maestro-aprendiz que, en muchas ocasiones, conducía a un cisma o a una escisión dentro de la comunidad.

#### **5.2.2.5 Open and User Innovation.**

La capacidad de un grupo para innovar depende también de la facultad de extender su conocimiento y experiencia a través de la participación de agentes externos a la propia comunidad. En este punto incluyo tanto el concepto de *User Innovation* y

*Lead Users* de von Hippel como el de *Open Innovation* de Chesbrough. Salvando las distancias que existen entre ellos, ambos conceptos son consistentes con la noción de que la acción innovadora no puede ser realizada en un entorno cerrado y que es necesario extender la comunidad a través de entornos colaborativos más allá de sus límites organizativos.

La comunidad hacker constituye el caso etnográfico donde la idea de *open innovation* y *user innovation* pueden verse mejor representados, aunque esta apertura del proceso de innovación implicaba la aparición de dinámicas centrífugas que incluso podían llegar a hacer desaparecer la comunidad como tal. Los contornos imprecisos de la comunidad hacker incluían a una variedad de personajes, desde piratas o *lamers* que eran meros usuarios de las innovaciones, a *lead users* de los inventos producidos, que incluso podían llegar a convertirse en *aprendices* hacker y acabar configurando meta-agentes maestro-aprendiz con los maestros de la comunidad. Por otra parte, la tensión entre el carácter público o privado de la investigación creaba enormes conflictos entre sus miembros, en gran medida también debido al sistema rol-status de la comunidad, que requería de la distribución pública de los desarrollos.

En el otro extremo se encontraría el caso etnográfico de la multinacional del sector de las telecomunicaciones. Contrariamente a lo que podría parecer a primera vista, la multinacional seguía un modelo de desarrollo de productos fuertemente centralizado, cerrado, basado en el modelo lineal en cascada. En un modelo de este tipo, con grandes inversiones en un I&D centralizado, la participación de una red más amplia de agentes (sean estos empleados, clientes o *partners*) es muy limitada o prácticamente inexistente. El funcionamiento de las comunidades de práctica reproducía este mismo esquema. La aportación de contenido a las comunidades era realizada, esencialmente, por *Subject-Matter-Experts (SMEs)* seleccionados por el *management*, mientras que el resto de miembros de la comunidad prácticamente no participaba y actuaba como un mero consumidor pasivo de los contenidos aportados.

En el caso de la *startup*, el modelo de desarrollo de productos estaba abierto a otras *startups* y a *lead users*, aunque muchas veces esa apertura no era el resultado de un proceso consciente sino de otro tipo de casuísticas. En primer lugar, los empleados de una *startup* acostumbran a formar parte de redes sociales (*online* y *offline*) en las que participan agentes de otras *startups*, lo cual crea un entorno en el que la información sobre los proyectos de desarrollo se intercambia de una manera constante y muy fluida. Esta interacción se produce a todos los niveles dentro de la *startup*, desde el CEO hasta el programador con menos experiencia. En segundo lugar, la necesidad de ser muy flexibles obliga a un modelo de relación laboral en el que coexisten diversos modelos de contrato, incluyendo la sub-contratación de pequeñas *startups*, que aportan programadores expertos que pasan a formar parte de los equipos *Scrum* y hacen emerger meta-agentes maestro-aprendiz entre empleados de distintas empresas o *startups*. Como comenta Buxó, esta fluidez *inter-startups* genera modelos de colaboración entre emprendedores y nuevas formas de co-working (Buxó, 2012):

En aquest sentit s'observen models de co-working d'emprenedors on el fet de compartir espais mínims, costos, connexions i combinats laborals, genera idees diferents i agrega valors que superen la ineficàcia de vells models empresarials individualistes.

También es muy habitual la creación de *spin-offs* de una *startup* cuyos miembros son sub-contratados de manera estable por la *startup* original. Este tipo de proceso acaba creando una enorme capilaridad entre los *clusters de startups*. En el caso presentado, se llegó al extremo de que el responsable de desarrollo y dos de los programadores con mayor experiencia eran los fundadores de otra compañía que además de prestar sus servicios a la *startup* objeto del estudio colaboraban con otras empresas, algunas de las cuales eran competidoras. El modelo de colaboración-competencia es por tanto muy habitual en este tipo de entornos y generan un modelo de innovación de tipo *open innovation*.

### 5.2.3 M (Intrinsic Motivation)

La motivación es uno de los aspectos más relevantes del proceso innovador. Sin un adecuado nivel de motivación los seres humanos no son capaces de desplegar el tipo

de actitudes creativas que se requieren para resolver de manera innovadora un determinado problema.

Las investigaciones sobre la motivación han adoptado diversos enfoques. Una de las más conocidas es la teoría de la *jerarquía de las necesidades*, creada por Maslow. Según Maslow, los seres humanos tienen cinco categorías de necesidades que se estructuran de manera jerárquica, desde las necesidades fisiológicas hasta las necesidades de auto-realización, donde se encuentran la creatividad y la conducta moral (Maslow, 1943).

Otra de las teorías que ha tenido más influencia es la llamada *Teoría X y Teoría Y* de Douglas McGregor. Para McGregor, existen dos formas contrapuestas de concebir la conducta de los empleados desde el punto de vista de la dirección. La Teoría X dibuja a un ser al que no le gusta trabajar, sin ambición, que no quiere asumir responsabilidades, que se resiste a los cambios y que no haría nada si no fuera por la existencia de un sistema rígido de control, amenazas y recompensas. En contraste, la Teoría Y muestra a un empleado que se acerca al trabajo con un espíritu lúdico, volcado en conseguir sus objetivos, imaginativo y creativo (McGregor, 1960).

Conectando con las teorías de Maslow, Herzberg creó la *Teoría de los dos factores*, también conocida por la *Teoría de la motivación y la higiene* (Herzberg, 1964). La gran aportación de Herzberg consistió en establecer una distinción entre los factores que generan motivación y los que causan insatisfacción o desmotivación. Es decir, un factor que puede generar desmotivación (por ejemplo, un entorno de trabajo incómodo), no genera motivación al ser mejorado. Dicho de otra manera, la mejora del entorno de trabajo no es un factor motivador. A los factores de desmotivación los llamo factores higiénicos. En la categoría de motivadores estarían aspectos como el crecimiento personal, el reconocimiento o la creatividad requerida para resolver un problema. En la categoría de factores higiénicos encontraríamos el salario, las condiciones de trabajo, o la seguridad. Para Herzberg, una persona no puede ser

motivada por la simple eliminación de los factores desmotivadores: un salario injusto desmotiva, pero la motivación personal no vendrá dada por este factor.

Las ideas de Herzberg han ayudado a configurar las concepciones presentadas, aunque el enfoque teórico que ha ejercido más influencia en esta investigación es el desarrollado por Edward Deci y Richard Ryan con la *Teoría de la auto-determinación* (*Self-Determination Theory, SDT*). La teoría SDT parte de la premisa de que los seres humanos despliegan de manera persistente conductas positivas (cercanas a las descritas por McGregor en su Teoría Y) y que tienen tres necesidades innatas que son las bases de la *motivación intrínseca*: autonomía, competencia e interrelación (Deci, 1975). En el modelo KOMEA estas tres necesidades innatas constituyen las tres variables de segundo orden de la variable *Motivation*.

*Autonomy*: necesidad de autonomía o autodeterminación, capacidad de definir la propia conducta.

*Competence*: necesidad de competencia, capacidad de gestionar de manera efectiva el entorno para mejorar la competencia en un determinado ámbito y alcanzar la maestría.

*Relatedness*: necesidad de interrelación, capacidad de relacionarse con los demás, cuidar y ser cuidado y sentirse incluido en un grupo social, con un propósito que trasciende el nivel individual.

Deci realizó diversos experimentos para investigar los efectos de las recompensas externas sobre la motivación intrínseca. Los resultados de estos experimentos mostraron que las recompensas tienen un efecto nulo o negativo en la motivación intrínseca. Otros experimentos conducidos por otros investigadores han arrojado resultados similares (Pritchard, Campbell y Campell, 1977; Chua y Koestner, 2008).

Los resultados de estos experimentos son consistentes con los hallazgos de esta investigación. De los casos etnográficos presentados, la multinacional del sector de las telecomunicaciones supone un claro ejemplo del efecto negativo de una recompensa

sobre la motivación de los individuos para participar en conductas de compartición de conocimientos. Como se ha comentado, la inclusión de métricas de este tipo de comportamientos en los planes de compensación no tuvo efectos positivos en la dinámica de los equipos que formaban parte de las comunidades profesionales.

El caso de la *startup* es particularmente interesante y muestra que la aplicación de una metodología ágil de desarrollo favorece unos niveles elevados de motivación intrínseca, incluso en un contexto *higiénico* inferior al que los programadores podían encontrar en otras empresas más grandes, pero que limitaban las necesidades básicas que se han comentado (autonomía, competencia, interrelación). Los mejores programadores de la *startup* podían conseguir sueldos muy superiores en cualquiera de las grandes empresas consultoras del sector y, sin embargo, pese a las ofertas en firme que muchos de ellos recibieron, decidieron seguir vinculados al proyecto de la *startup*. Es significativo el hecho de que los niveles inferiores de factores higiénicos de la *startup* no supusieron ningún obstáculo para que ésta fuera la ganadora de las ediciones de los años 2011 y 2012 de los premios *Great-place-to-Work* (*Great-place-to-Work*, 2011, 2012).

La comunidad de hacker representa el caso de una organización emergente auto-organizada en la que los miembros tienen unos elevadísimos niveles de motivación intrínseca, ya que no existía ningún aspecto higiénico directamente relacionado con la pertenencia a la comunidad. Como se ha descrito ampliamente en la etnografía, los agentes y meta-agentes maestro-aprendiz de la comunidad hacker no se favorecían de las colosales cantidades de dinero que se movían alrededor de sus desarrollos. Los niveles de dedicación de maestros como Kohfam sólo pueden ser explicados a partir de las características de autonomía, competencia y relación ya mencionados. Considero que en el caso de la comunidad hacker intervienen además otros aspectos de tipo identitario que juegan también un papel fundamental. El modelo de identidad-red presentado permite a los agentes de la comunidad integrarse en sistemas de prestigio que re-alimentan de manera positiva sus niveles de motivación intrínseca. No obstante,

aunque el modelo de identidad-red actúa como un factor cohesionador de la comunidad, también favorece la redefinición constante de las identidades de agentes y meta-agentes, convirtiéndose también en un factor desestabilizador.

## 5.3 *Ethics y Aesthetics: el alma de la innovación*

### 5.3.1 E (Ethics)

Una de las conclusiones más remarcables de esta investigación es que la innovación está fuertemente relacionada con la existencia de un código ético que ha sido previamente acordado por la comunidad que innova y que es seguido de manera voluntaria por los miembros de la misma. En el modelo KOMEA, la variable Ethics está compuesta por 3 variables de segundo orden: *Meritocracy*, *Cyberkula* y *Function*, que serán descritos más adelante.

A primera vista, ética e innovación podrían parecer términos contrapuestos: mientras que la innovación supondría crear cosas nuevas, superar las barreras y hacer cosas distintas a las establecidas, la ética, en su forma más normativa, podría tender a plantear unos límites a la acción innovadora y podría tener, por tanto, unos efectos limitantes.

Sin embargo, la conclusión de esta investigación es que la *integridad ética* es algo así como el *alma de la innovación*, una característica esencial sin la cual no sería posible el desarrollo de una actividad genuinamente innovadora. Desde el punto de vista de la innovación, la ética no debe ser vista una lista de prohibiciones, sino más bien como el conjunto de normas que permiten innovar *de manera correcta* de acuerdo a un conjunto de criterios establecidos por la comunidad. Me gustaría proponer un término para describir la forma en la que la dimensión ética se entrelaza con la actividad innovadora, y es el de *ética emergente y embebida*. Es decir, no estamos ante un armazón ético externo a la comunidad y que ésta adopta a-posteriori como un añadido opcional, sino de una ética como propiedad emergente de la comunidad y que configura la propia actividad innovadora en su totalidad. Es una ética que emerge de la innovación y que se imbrica con el resto de variables y propiedades exhibidas por el sistema adaptativo complejo, convirtiéndose, junto a la estética, en la dimensión que juega un papel más importante en las funciones de auto-regulación y evolución del sistema.

En términos filosóficos, la ética de la innovación formaría parte de la ética normativa y de la ética aplicada. La ética aplicada sería el examen filosófico del uso práctico de la ética normativa en campos específicos. La ética aplicada ha tenido un gran desarrollo a partir de los años 60, creando un conjunto de éticas dirigidas a ámbitos concretos como la bioética, la ética ecológica, o la ética médica. En el ámbito de las tecnologías de la información y la comunicación también se ha desarrollado una ética de la tecnología, o tecnoética. En el ámbito de la innovación científica, la reflexión ética plantea un debate de gran impacto social, relacionado con el riesgo y el valor que se derivan de la actividad investigadora, tanto “pura” como “aplicada”. Como comenta Casado (1996, p.35):

Existen además móviles económicos e intereses implicados; la investigación pura es difícil de aislar, además ¿es diferente la investigación y su aplicación tecnológica? ¿Sólo esa aplicación tiene repercusiones éticas? Por otra parte, las medidas de control son complicadas en cuanto a la implantación y en cuanto a su seguimiento. NO se trata de resucitar la inquisición, ni de poner frenos al progreso, lo que sería irreal por otra parte. Se deben considerar los límites de la investigación hasta que los riesgos sean evaluados y controlados. La experimentación no es un asunto privado del investigador: ha de legitimarse frente a la sociedad.

De manera que podríamos hablar de una *ética de la innovación*, que sería la ética aplicada a las normas morales que utilizan las comunidades humanas que se dedican a innovar, tanto en términos científicos como tecnológicos. Este ámbito ha recibido una especial atención en los últimos veinte años por parte de un gran número de investigadores procedentes de diversas disciplinas y ha dado lugar a la creación de diversos institutos y observatorios. Uno de los más representativos es el *Institute for Science Ethics and Innovation (iSEI)*, dependiente de la *University of Manchester*, cuya misión es “*to observe and analyse the role and responsibilities of 21st Century Science and Innovation and to evaluate possible or desirable changes, towards building a better future for humanity*” (iSEI, 2012). El iSEI ha producido *The Manchester Manifesto*, en el que se definen el enfoque y las líneas generales de trabajo del Instituto. La definición de un conjunto de normativas éticas para la innovación que tenga en cuenta aspectos como el bien público de la innovación, el reconocimiento de los distintos intereses de

los agentes que participan en la innovación o el acceso a los resultados de la innovación es uno de los objetivos identificados en el *Manifiesto* (iSEI, 2011).

Otro de los *Think Tanks* de la ética de la innovación es el *Centre for Ethics and Technology (3TU.Ethics)*, dependiente de las Universidades de Delft, Eindhoven y Twente, creado en el año 2007 para promover la investigación de los aspectos éticos de la tecnología.

La mayoría de los análisis sobre la ética de la innovación están realizados desde un punto de vista económico y siguen, en gran medida, el enfoque iniciado por Schumpeter (1942), y seguido más tarde por Nelson y Winter (1982) y Freeman (1987). En líneas generales, desde este punto de vista la innovación es concebida como un medio para el crecimiento económico. Es decir, una innovación tendrá mayor o menor valor en función de su capacidad de crear valor económico en el mercado (Wanliang et al., 2010).

Sin embargo, esta visión de la innovación como un mero producto del *homo economicus* no es capaz de describir ni el objeto ni el proceso de la innovación de una manera completa, dejando fuera de su lente un gran número de factores y dinámicas, como han empezado a señalar diversos investigadores (Godoe, 2010).

Elaboraciones recientes han recuperado la obra de Herbert Simon (1969) y su ciencia de lo artificial, como uno de los armazones teóricos que podría ayudar a reenfocar una ética de la innovación desde unos presupuestos no únicamente economicistas. Las ideas de Simon en cuanto al proceso de diseño y la identificación de lo que él llamaba la *solución óptima*, si bien parten de una concepción ética de tipo utilitarista, deja abierto al criterio del diseñador la decisión sobre qué alternativa, entre todas las *soluciones óptimas posibles*, es la más adecuada. Y la clave explicativa que esta tesis pone en evidencia es que estos valores pueden encarnar cuestiones éticas y estéticas que están en esferas bien distintas a las del interés económico (Godoe, 2010).

Como ha sido expuesto en el capítulo dedicado a la comunidad hacker, éste grupo seguía unos preceptos éticos que iban mucho más allá de la simple creación de código software funcional, y que incluyen la compartición de las innovaciones, la descentralización, el acceso libre a la información y la voluntad de mejorar el mundo (Levy, 1984).

El debate que dio lugar a la desaparición de la comunidad hacker presentado en la etnografía fue, en esencia, un debate ético: el carácter público o privado de las innovaciones desarrolladas por la comunidad y el acceso libre y total a la información. Adicionalmente, el sistema rol-status y el modelo meritocrático de la comunidad, uno de sus rasgos más distintivos, también están directamente relacionados con una de sus normas éticas: *desconfía de la autoridad, promueve la descentralización*. Es difícil entender el nivel de dedicación y pasión exhibido por los miembros del proyecto Grid V sin la existencia de una ética del bien común en la que las innovaciones (los *hacks*) pueden crear un mundo de posibilidades ilimitadas.

El caso de la *startup* es también particularmente interesante desde el punto de vista de la ética de la innovación. El uso de *Scrum* lleva implícito el seguimiento de un conjunto de preceptos éticos que son compartidos por los seguidores del movimiento *Agile Development*. Como se detalla en el *Manifiesto por el desarrollo ágil de software* (Agile, 2013), la programación basada en un modelo ágil implica el seguimiento de un conjunto de normas generales (se mantiene el formato utilizado en el documento URL original):

Estamos descubriendo formas mejores de desarrollar software tanto por nuestra propia experiencia como ayudando a terceros. A través de este trabajo hemos aprendido a valorar:

Individuos e interacciones sobre procesos y herramientas  
Software funcionando sobre documentación extensiva  
Colaboración con el cliente sobre negociación contractual  
Respuesta ante el cambio sobre seguir un plan

Esto es, aunque valoramos los elementos de la derecha, valoramos más los de la izquierda.

Estas normas generales se concretan en una serie de principios éticos claramente definidos en el Manifiesto (se mantiene el formato de estrofas poéticas utilizado en el original):

Nuestra mayor prioridad es satisfacer al cliente mediante la entrega temprana y continua de software con valor.

Aceptamos que los requisitos cambien, incluso en etapas tardías del desarrollo. Los procesos Ágiles aprovechan el cambio para proporcionar ventaja competitiva al cliente.

Entregamos software funcional frecuentemente, entre dos semanas y dos meses, con preferencia al periodo de tiempo más corto posible.

Los responsables de negocio y los desarrolladores trabajamos juntos de forma cotidiana durante todo el proyecto.

Los proyectos se desarrollan en torno a individuos motivados. Hay que darles el entorno y el apoyo que necesitan, y confiarles la ejecución del trabajo.

El método más eficiente y efectivo de comunicar información al equipo de desarrollo y entre sus miembros es la conversación cara a cara.

El software funcionando es la medida principal de progreso.

Los procesos Ágiles promueven el desarrollo sostenible. Los promotores, desarrolladores y usuarios debemos ser capaces de mantener un ritmo constante de forma indefinida.

La atención continua a la excelencia técnica y al buen diseño mejora la Agilidad.

La simplicidad, o el arte de maximizar la cantidad de trabajo no realizado, es esencial.

Las mejores arquitecturas, requisitos y diseños emergen de equipos auto-organizados.

A intervalos regulares el equipo reflexiona sobre cómo ser más efectivo para a continuación ajustar y perfeccionar su comportamiento en consecuencia.

Los principios éticos del movimiento encarnan la propia naturaleza del proceso de innovación en base a metodologías como *Scrum*. Estaríamos ante un claro ejemplo de cómo un armazón ético puede convertirse no en un factor limitante, sino en un factor crucial para promover la innovación. Algunos de estos principios éticos tienen, pese a su aparente sencillez, una enorme influencia en los aspectos organizativos (equipos auto-organizados, responsables de negocio y desarrolladores trabajando juntos) y motivacionales (autonomía, competencia, interrelación), así como en los aspectos utilitarios del software producido (excelencia técnica, buen diseño, software funcionando como medida).

El seguimiento de un armazón ético no se limita a los miembros de los equipos de desarrollo. El modelo *agile development* ha desarrollado también la llamada *Declaration of Interdependence* que establece las normas éticas seguidas por los líderes de los equipos (Anderson et al., 2005). La declaración ha sido desarrollada como un modelo normativo de valores, como una axiología, a la que se someten de manera voluntaria los líderes de proyecto (mediante la firma pública de la declaración, al igual que en el caso del *Manifiesto*). Este sistema de valores se basa en seis principios éticos (Anderson et al., 2005; se mantiene el formato original):

Agile and adaptive approaches for linking people, projects and value. We are a community of project leaders that are highly successful at delivering results. To achieve these results:

- We **increase return on investment** by making continuous flow of value our focus.
- We **deliver reliable results** by engaging customers in frequent interactions and shared ownership.
- We **expect uncertainty** and manage for it through iterations, anticipation, and adaptation.
- We **unleash creativity and innovation** by recognizing that individuals are the ultimate source of value, and creating an environment where they can make a difference.
- We **boost performance** through group accountability for results and shared responsibility for team effectiveness.
- We **improve effectiveness and reliability** through situationally specific strategies, processes and practices.

La declaración recoge los principios esenciales del modelo de liderazgo seguido por los grupos de desarrollo de software basados en principios ágiles, como la creatividad, la innovación, el enfoque práctico o la capacidad de moverse en entornos cambiantes e inciertos.

Uno de los aspectos más significativos del *Manifiesto* es el valor otorgado a las cuestiones estéticas del software producido: “la simplicidad, o el arte de maximizar la cantidad de trabajo no realizado, es esencial”. Además de la referencia explícita a la vertiente artística de la programación de software, se hace un énfasis muy especial en el concepto de *simplicidad*. Es decir, el software no sólo tiene que funcionar, sino que además, debe haber sido codificado creando algoritmos simples, empleando pocas líneas de código fuente.

Esta característica está también presente en la comunidad hacker. De hecho, uno de los principios de la ética hacker hace una referencia explícita al valor artístico del hacking: “un hacker puede crear arte y belleza con un ordenador” (Levy, 1984). La comunidad hacker aprecia el valor estético de un código escrito de manera compacta, con el menor número de instrucciones y que ocupe el menor espacio posible.

*De hecho, como será expuesto en el siguiente apartado, la innovación requiere no sólo de una ética, sino también (y sobre todo) de una estética para poder existir. En*

*mi opinión, ambas dimensiones se entrelazan y proporcionan el criterio de selección de la solución óptima, del objeto mismo que será el producto de la actividad innovadora. Es decir, el armazón ético y estético es una propiedad emergente del sistema adaptativo complejo que determina, junto al resto de variables que forman parte del modelo KOMEA, la actividad innovadora en sí. Por ello estamos ante dimensiones emergentes y embebidas.*

### 5.3.2 A (Aesthetics and Spirituality)

La existencia humana tiene una clara dimensión estética, relacionada con propiedades cognitivas y emocionales que ha sido estudiadas a lo largo de los años desde ópticas bien diversas (Tateosian, 2005). Este conjunto de propiedades permiten al ser humano distinguir lo *bello* de lo *feo* y están íntimamente ligadas a nuestra capacidad de identificar lo que es *bueno* de lo que es *malo* (Kersten, 2008). Existe, por tanto, una conexión directa entre nuestra experiencia estética (lo *bello*) y nuestro sentido ético (lo *bueno*). Estas conexiones fueron ya descritas por Kant al identificar las categorías del lo *bueno*, lo *bello* y lo *sublime* en su estética trascendental. Mucho antes, Platón ya había relacionado la *belleza* con la *verdad* y con la *virtud*. La estética moderna del siglo XX plantea también una visión de la estética muy ligada a los estados psicológicos internos y a la dimensión ética del ser humano. En definitiva, los juicios estéticos están íntimamente relacionados con los juicios morales y, por ello, el sentido estético aplicado a la sociedad nos permite identificar la belleza y la armonía presente en las relaciones sociales (Schellekens, 2006).

La dimensión estética del ser humano nos remite al ámbito de la subjetividad, de las de las emociones, de lo poético y del conocimiento tácito. Estas propiedades hacen de la estética un campo de estudio de gran complejidad, especialmente en el ámbito de la etnografía de las organizaciones. Por este motivo, los enfoques tradicionales acostumbran a dejar fuera de sus análisis la dimensión estética (Rizwan, 2013; Wasserman, 2010; Taylor y Hansen, 2005). No obstante, en los últimos años han aparecido diversos estudios que analizan las importantes e interesantes interrelaciones

entre estética y organización, incluyendo aspectos como el liderazgo, el aprendizaje, o el proceso de toma de decisiones (Strati, 2010, Taylor, 2005; Haner 2008; Hansen, 2007).

Uno de los enfoques más interesantes es el de la relación entre estética y espiritualidad. En su estudio centrado en el sector servicios australiano, Issa describe como la espiritualidad de los empleados está relacionada con categorías estéticas y no religiosas (Issa, 2010). Otros autores describen la espiritualidad como la búsqueda del bienestar en el seno de una organización, o haciendo referencia a conceptos como la paz, la tranquilidad, la justicia, o al conjunto de emociones relacionadas con el amor, el gozo, la bondad, o el perdón.

Algunos investigadores destacan la importancia del liderazgo espiritual en las organizaciones y el hecho de que la capa gerencial debe gestionar no sólo los resultados, sino también el *alma* de la organización, promoviendo los valores del amor, la bondad, la verdad entre los empleados (Johnson et al., 2001). En definitiva, y como Ashmos y Dunchon explican, podríamos estar ante la emergencia de una especie de movimiento espiritual no conectado con la religión en el mundo de las organizaciones (Ashmos y Dunchon, 2000). Como Max Weber explicó a principios del siglo XX, el capitalismo y la sociedad industrial requerían una ética del trabajo de tipo protestante para poder funcionar adecuadamente (Weber, 2001). Pues bien, quizás estamos viendo la emergencia de un modelo de espiritualidad distinto, de contornos no precisos e influencias muy diversas (new age, orientalismo, misticismo, espiritismo, mindfulness), que estaría jugando un rol parecido en esta fase tardía del sistema capitalista.

En el ámbito del liderazgo empresarial también se están empezando a identificar a las conexiones entre estética, espiritualidad, creatividad y consciencia (*mindfulness*) como las cuestiones fundamentales para liderar en tiempos de incertidumbre como los actuales (Lane y Klenke, 2004). El término consciencia organizativa (*organizational mindfulness*) es utilizado por diversos investigadores para referirse a las capacidades cognitivas que el líder una organización moderna debe cultivar: la atención focalizada en las acciones, en los pensamientos y en las interacciones sociales (Vogus and Sutcliffe,

2012). Desde posiciones más cercanas al budismo zen, Purser propone un modelo de liderazgo basado en una forma de arte contemplativo, que incluiría a la intuición, la percepción creativa profunda (*creative insight*) y la acción espontánea entre el repertorio de capacidades clave del *knowledge worker*. Este tipo de visiones ponen énfasis en la integración de cuerpo y mente y en las ideas de unión entre el objeto y el sujeto como las formas de superar las limitaciones del pensamiento lógico y alcanzar formas más creativas de diseñar (Loori, 2005; Taylor y Hansen, 2005).

Las conexiones entre estética, *serendipity*, creatividad e imaginación han sido destacadas por autores como Godoe (2012). Para Godoe, la sensibilidad estética es el factor primordial de la innovación, el que permite al ingeniero o diseñador discernir la mejor alternativa de entre todas las soluciones *óptimas* (en términos de la teoría de Simon) posibles. Desde este punto de vista, la innovación tecnológica pasaría a ser, en esencia, una actividad artística, aunque muchas veces el propio ingeniero o diseñador aplica esos criterios estéticos de una manera inconsciente. Es decir, el equipo de diseño de, por ejemplo, una aplicación móvil, utilizará argumentos técnico-económicos para justificar públicamente una determinada decisión de diseño, aunque en realidad esa decisión responde realmente a razones de índole estética. Utilizando la terminología de Argyris, la justificación técnico-económica sería la *Espoused-Theory*, mientras que la *Theory-in-Use* que utilizan los *insiders* es eminentemente estética.

La creatividad y la innovación requieren de la aplicación de funciones cognitivas que van más allá del pensamiento lógico-formal. Abordar el proceso de diseño de un producto con una actitud lúdica permite dejar el espacio necesario para que se produzcan hallazgos fortuitos y descubrimientos inesperados (*serendipity*). Hay quien incluso ha llegado a afirmar que éste tipo de pensamiento (al que Peirce llamó *abducción*) sería el tercer tipo de método científico, junto con la deducción y la inducción (Génova, 1996).

En definitiva, la innovación requiere de la participación de un *homo ludens*, más que de un *homo economicus* o de un *homo faber*. Volviendo a la tradición zen

mencionada anteriormente, podríamos decir que para innovar es necesario mantener una *mente de aprendiz* (Suzuki, 1980) y estar continuamente dispuesto a aprender y a jugar de manera imaginativa con ideas y conceptos.

Al incluir las dimensiones estética y espiritual (en el sentido de *mindfulness*, no de religión), en el análisis de la innovación y en el modelo KOMEA, estamos recuperando algunas ideas presentes en las corrientes de más importantes del pensamiento filosófico. Hegel decía: “Estoy convencido de que el más alto acto de la razón es un acto estético y de que la verdad y el bien sólo están hermanados en la belleza” (Sebreli, 2011). En el *Nacimiento de la tragedia*, Nietzsche escribe: “La existencia del mundo está únicamente justificada como un fenómeno estético” (Enríquez, 2010). En las *Cartas sobre la educación estética del hombre*, Schiller proponía la primacía de la estética sobre la ética (Cooper, 1997). Más recientemente, Michel Foucault se preguntaba la razón por la cual nuestras propias vidas no pueden convertirse en meras obras de arte (Foucault, 1984). Como ha comentado Buxó (2008), “no es ninguna novedad vincular ciencia y arte, sin embargo explorar y aplicar los avances tecno-científicos para la innovación artística y todavía más usar su potencial estético para favorecer el diálogo entre la ciencia y la sociedad, sí lo es”. En mi opinión, es en esa búsqueda de “una estética innovadora que a la vez rompa la brecha entre ciencia, tecnología y sociedad” (Ibídem), donde se ubican las actividades de las comunidades innovadoras estudiadas en esta tesis. Creo que el desarrollo de esta línea de pensamiento nos llevaría a posicionamientos holísticos y a una reconsideración de lo que Bateson llamó el modelo *Learning III* (Bateson, 2000), entendido como el desarrollo de modelos de conocimiento que superen el dualismo razón-emoción, ciencia-arte y otras disyuntivas similares. Una interpretación del modelo holístico de Bateson aplicado a la actividad innovadora nos llevaría probablemente a concebir a la innovación como un comportamiento que une la dimensión científica y técnica con la dimensión ética, estética y espiritual. Como hemos comentado más arriba, las propiedades que hacen posible los procesos innovadores son la imaginación, la creatividad, el *serendipity*, la actitud lúdica aplicada al diseño, y las

experiencias óptimas o de *flow*, unas características íntimamente ligadas a la sensibilidad estética y a una espiritualidad (no necesariamente religiosa), o *mindfulness*.

Si la estética y la espiritualidad –*mindfulness*– son esenciales para diseñar organizaciones innovadoras, quizás estemos asistiendo a un cambio de gran profundidad y enorme valor histórico.

De entrada, creo que debemos superar el concepto de *knowledge worker*. Acuñado por Peter F. Drucker en el año 1957, y desarrollado posteriormente por diversos autores (Davenport, 2005), el concepto de un *trabajador del conocimiento* nos dibuja un individuo eminentemente racional, capaz de procesar y generar información con finalidades eminentemente utilitaristas. Aunque la vertiente creativa del *knowledge worker* ha sido mencionada por algunos investigadores, las dimensiones éticas y estéticas, en el sentido descrito en esta investigación, no forman parte de una definición mayoritariamente aceptada.

Me gustaría proponer un nuevo término que nos permita desarrollar una nueva categoría para el estudio de las organizaciones, un término que, en sí mismo, recoja las dimensiones que considero más importantes en la actividad innovadora. El término que propongo es el de *knowledge artist*. El *artista del conocimiento* sería el agente protagonista de los sistemas adaptativos complejos innovadores que estoy describiendo, el individuo que es capaz de combinar de una manera holística las capacidades científico-técnicas y las capacidades estético-espirituales con el objetivo de innovar.

En esas nuevas organizaciones los conceptos esenciales serían los de *armonía, equilibrio, sostenibilidad, compasión, belleza, arte*. Estos conceptos se han incluido en el modelo KOMEA a través de tres variables de segundo orden: *Aesthetics Values, Mindfulness* y *Flow*.

En mi opinión, las experiencias etnográficas de la comunidad hacker y de la *startup* que se han presentado en los anteriores capítulos exhiben claramente estas

propiedades. Estamos ante comunidades innovadoras cuyos agentes actúan de una manera éticamente responsable y que crean productos software que siguen criterios estéticos.

*Dicho de otra manera: sin una ética y una estética emergentes y embebidas no sería posible la existencia del sistema adaptativo complejo innovador.*

## 5.4 Dinámica de sistemas y bucles causales

El modelo KOMEA propone una visión sistémica y no-lineal de la innovación. Las organizaciones innovadoras son concebidas por tanto como *sistemas adaptativos complejos*, que pueden ser descritos mediante las cinco variables de primer orden (V1) presentadas más arriba: *Knowledge, Organization, Motivation, Ethics* y *Aesthetics*.

A su vez, cada una de estas variables de primer orden puede ser vista como el resultado de la relación dinámica de un conjunto de variables de segundo orden (V2). Estas variables V2 siguen también un modelo sistémico y se interrelacionan tanto con las variables de segundo orden de la variable de primer orden a la que pertenecen como con variables de segundo orden de otras variables de primer orden.

Por ejemplo, la V1 *Organization* está compuesta por las variables de segundo orden *Leadership, Self-Organization, Team Size & Diversity, Double-Loop-Learning* y *Open Innovation*. Por su parte, la V1 *Motivation* está compuesta por las variables de segundo orden *Autonomy, Competence* y *Relatedness*. Pues bien, las V2 de *Organization* se interrelacionan entre sí y pueden también interrelacionarse con las variables V2 de *Motivation*. Por ejemplo, la V2 *Autonomy* establece una relación de realimentación positiva con la V2 *Competence*, pero también con la V2 *Self-Organization*. Sin embargo, la V2 *Team Size & Diversity* establece una realimentación negativa tanto con la V2 *Self-Organization* como con la V2 *Autonomy*. Es decir, la motivación de autonomía de un miembro de una comunidad innovadora genera una realimentación positiva con la característica de auto-organización y emergencia de la comunidad, mientras que el tamaño y la diversidad de la comunidad generan una realimentación negativa con la auto-organización y con la autonomía.

Utilizando una nomenclatura de funciones, el modelo KOMEA podría ser expresado de la siguiente forma:

$$Ix = f(K, O, M, E, A)$$

*Ix = InnovationIndex*

*K = Knowledge*

*O = Organization*

*M = Motivation*

*E = Ethics*

*A = Aesthetics*

A su vez, cada una de las variables V1 puede ser descrita con el detalle de sus correspondientes variables V2, como se describe a continuación:

<i>Ix = f(K, O, M, E, A)</i>				
<b>K</b> nowledge	<b>O</b> rganization	<b>M</b> otivation	<b>E</b> thics	<b>A</b> esthetics
<i>K = f(Ks, Kb, Kr)</i>	<i>O = f(Le, So, Ts, Dl, Oi)</i>	<i>M = f(Au, Co, Re)</i>	<i>E = f(Me, Ck, Fu)</i>	<i>A = f(Av, Mi, Fl)</i>
<i>Ks = KnowledgeSkills</i> <i>Kb = KnowledgeBase</i> <i>Kr = KnowledgeRelations</i>	<i>Le = Leadership</i> <i>So = Self - Organization</i> <i>Ts = TeamSizeDiversity</i> <i>Dl = DoubleLoopLearning</i> <i>Oi = OpenInnovation</i>	<i>Au = Autonomy</i> <i>Co = Competence</i> <i>Re = Relatedness</i>	<i>Me = Meritocracy</i> <i>Ck = Cyberkula</i> <i>Fu = Function</i>	<i>Av = AestheticsValues</i> <i>Mi = MindfulnessSpirituality</i> <i>Fl = Flow</i>

Figura 19a. Visión de las variables V1 y V2 del modelo KOMEA

La pretensión de esta investigación al utilizar esta nomenclatura no es la de plantear las ecuaciones no-lineales que serían necesarias para definir las operaciones matemáticas que podrían establecerse entre cada una de las variables V1 y V2, sino la de proponer un modelo sistémico que permita facilitar a investigadores y a practicantes la ardua tarea de explicar y diseñar organizaciones innovadoras.

Por lo tanto, más que un modelo puramente cuantitativo, esta tesis propone la utilización de una aproximación basada en la dinámica de sistemas (bucles de

realimentación positiva y negativa) para describir el comportamiento general de estos sistemas adaptativos complejos.

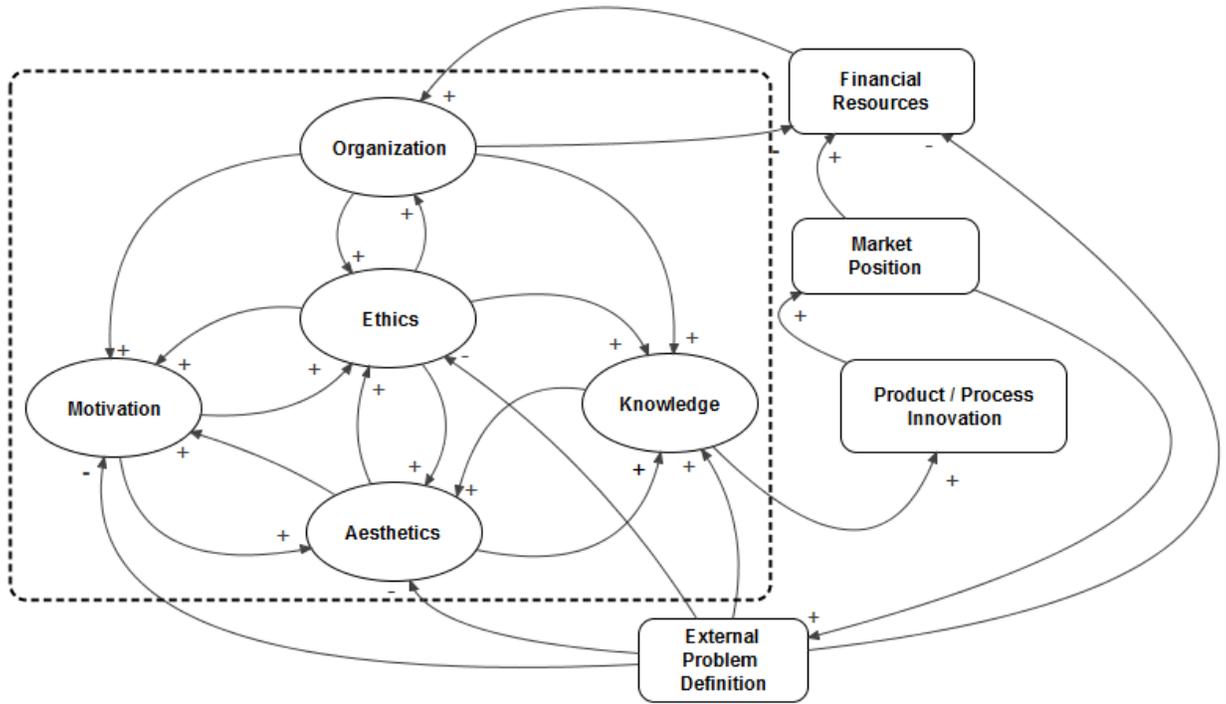


Figura 19b. Diagrama de bucles causales del modelo KOMEA (restringido a variables V1 y variables externas)

En la figura 19b se muestra el diagrama de bucles causales del modelo KOMEA. El diagrama está restringido a las variables V1 para una mayor claridad. Sin embargo, es importante precisar que aunque los bucles que aparecen entre las variables V1 son de realimentación positiva (*reforzadores* en la terminología de dinámica de sistemas) a nivel de las variables V1, un análisis más detallado nos haría ver que entre las variables V2 se pueden establecer retroalimentaciones negativas (*compensadoras*) como las ya descritas anteriormente.

Si atendemos al comportamiento dinámico de las variables de primer orden, el sistema adaptativo complejo innovador se comportaría de manera exponencial, es decir, la capacidad de innovación del sistema crecería exponencialmente en función del tiempo de vida del sistema. Sería, por tanto, una configuración del tipo de *espiral de conocimiento* que describía Nonaka. Es importante insistir en que este comportamiento

es una simplificación, puesto que no tiene en cuenta el impacto compensador de las variables V2 de cada una de las variables de primer orden.

No obstante, el sistema adaptativo complejo innovador se inserta en una realidad social más amplia. Las innovaciones producidas, sean éstas productos o procesos, además de añadirse al stock de conocimiento del sistema, deben producir productos o procesos que puedan ser intercambiados en el mercado para generar recursos financieros. La dinámica capitalista (necesidad de recursos financieros, posición competitiva en el mercado) implica que en la definición del problema a resolver participan de manera determinante factores que son externos al sistema innovador.

Esta tesis propone que a medida que la capacidad de innovación del sistema va creciendo, su impacto en las variables externas y, en especial, en el mercado, va creciendo también, hasta el punto en que las transformaciones generadas en el mercado (que pueden ser inicialmente disruptivas) van favoreciendo la aparición de competidores y el desarrollo de dinámicas competitivas que van teniendo cada vez más y más influencia en la definición del problema a resolver (es decir, en los requerimientos que debe cumplir el producto o servicio a diseñar). Estas dinámicas crean bucles de realimentación negativa que afectan fundamentalmente a tres variables V1 del modelo KOMEA (*Motivation, Ethics y Aesthetics*) y que actúan como compensadores o reguladores del modelo general.

Las variables de segundo orden (V2) que se ven afectadas por estos bucles compensadores son las de *Autonomy* (la agenda de innovación vendría determinada por un agente externo al sistema: el mercado o los competidores), *Aesthetics Values* (la necesidad de competir puede obligar a incluir funcionalidades consideradas como *no bellas* desde el punto de vista de los cánones estéticos del sistema) y *Meritocracy* (para resolver algunos de los requerimientos externos puede ser necesario incluir nuevas competencias que impliquen la inclusión de nuevos miembros en los equipos, distorsionando la estructura rol-status y el modelo meritocrático del sistema).

Estas conclusiones han podido ser verificadas en los casos etnográficos de la comunidad hacker y la *startup*, los dos casos en los que se ha podido constatar un comportamiento innovador. La comunidad hacker estaba sometida a la influencia constante de las redes de piratas y el mercado negro de tarjetas decodificadoras. La capacidad de la comunidad de generar innovaciones (*cracks*) fue creciendo hasta que su impacto en el negocio de los operadores digitales fue tan grande que éstos crearon las contramedidas que dieron lugar al proyecto Grid V y a los cambios en los paradigmas del modelo de investigación, con la entrada de nuevos maestros y la posterior escisión y ruptura del grupo. En el caso de la *startup*, el rápido crecimiento en el negocio de aplicaciones corporativas provocó la aparición de nuevos competidores que obligaron a incorporar nuevos desarrolladores a los equipos, con nuevos *skills* o capacidades, lo cual supuso una gran transformación en las variables *Organization*, *Ethics* y *Aesthetics* de la empresa.

Esta tesis propone que la función de liderazgo del sistema adaptativo complejo, es decir, la variable de segundo orden *Leadership*, en el sentido ya descrito en los puntos anteriores, es reducir el impacto de estos bucles compensadores e impedir o mitigar sus efectos limitantes y que el sistema alcance una situación de equilibrio puntuado. Esta visión tiene ciertos puntos de contacto con la idea de un orquestador de red que gestiona las dinámicas de estas configuraciones organizativas (Busquets, 2010).

Recordemos que un sistema adaptativo complejo es, en esencia, un sistema inestable, y que, por tanto, los estadios de equilibrio puntuado son siempre estadios que albergan en su interior dinámicas de movimiento hacia el filo del caos. Para ello, la función de liderazgo deberá realizar esencialmente dos tareas.

Por una parte, deberá dotar de *sentido* al bucle compensador, tratando de convertirlo en un estímulo positivo para el sistema. Ello implicará llevar a cabo una *traducción* del requerimiento externo al lenguaje interno del sistema adaptativo complejo, tanto en términos éticos como estéticos.

En segundo lugar, deberá activar un proceso de disrupción interna, mediante la activación constante de las propiedades de *Double-Loop-Learning* del sistema, cuestionando de manera permanente la validez de algunas de las propiedades emergentes y embebidas de las variables éticas y estéticas que intervienen en los procesos de diseño, desarrollo y resolución de problemas (*KnowledgeSkills, Function, Aesthetics Values*). Esta segunda tarea entra en contradicción con la primera, y genera una fuerte tensión interna que debería resolverse con una *evolución* general del sistema hacia un nuevo estadio de equilibrio puntuado.

De manera que las funciones fundamentales del liderazgo en sistemas adaptativos complejos (la *generación de sentido* y la *generación de caos o disrupciones*) tendría como objetivo fundamental la mejora de la capacidad del sistema de responder a los cambios en el entorno. En otras palabras, el liderazgo actuaría como la fuerza eminentemente *evolutiva* del sistema complejo.

Desde este punto de vista, el rol del *emprendedor* debería ser visto como el agente del sistema complejo capaz de establecer y mantener permanentemente abierto ese complejo diálogo con las variables externas a la *startup*, capturando los requisitos del mercado y traduciéndolos al lenguaje interno de los equipos que crean los productos o servicios y activando los procesos de aprendizaje *Double-Loop* para que el sistema esté en un estado inestable de manera continua, alejándose de una situación y acercándose al filo del caos, pero sin caer en éste.

## 5.5 Revisión de las preguntas e hipótesis de la investigación

Ha llegado el momento de revisar las preguntas que nos planteábamos al principio de esta investigación y recordar, de manera resumida, las respuestas que esta tesis propone.

### ***¿Cuáles son las propiedades que definen la capacidad de innovar de una organización?***

Esta investigación ha identificado 5 variables *V1* o de primer orden (*Knowledge, Organization, Motivation, Ethics y Aesthetics*) y 17 variables *V2* o de segundo orden (*KnowledgeSkills, KnowledgeBase, KnowledgeRelations, Leadership, Self-Organization, TeamSize&Diversity, Double-Loop-Learning, OpenInnovation, Autonomy, Competence, Relatedness, Meritocracy, Cyberkula, Function, AestheticsValues, Mindfulness-Spirituality y Flow*) como las variables internas que explican la capacidad de innovar de una organización.

Ahora bien, puesto que una organización innovadora es un sistema adaptativo complejo, es la dinámica entre estas variables internas la que determina la capacidad de innovar, más que las variables en sí mismas y sus respectivos valores en un momento temporal determinado.

Adicionalmente, el sistema adaptativo complejo establece una relación dinámica con otras muchas variables externas. En el modelo propuesto se identifican algunas de éstas como las más relevantes (*Financial Resources, Market, Product/Process Innovation, y Problem Definition*), aunque existen muchas otras que no han sido incluidas en el modelo por cuestiones de simplicidad en la exposición.

La dinámica de sistemas de estas variables ha sido descrita para las variables *V1* o de primer orden y las variables externas en un diagrama de bucles causales, donde se muestran las realimentaciones positivas o negativas que se establecen entre ellas. El

modelo resultante, llamado *KOMEA* (acrónimo de las cinco variables de primer orden), permite describir las características generales de un sistema adaptativo complejo innovador, como se ha detallado en los puntos anteriores.

### ***¿Qué modelo de liderazgo permite a una organización innovar?***

Al concebir a la organización innovadora como un sistema adaptativo complejo, esta investigación llega a la conclusión de que, *strictu sensu*, no es posible planificar de manera centralizada el comportamiento futuro de una organización innovadora y, por lo tanto, no es posible gestionarla mediante un modelo de mando y control.

Es decir, puesto que una organización que innova es el resultado de la relación dinámica de un conjunto de variables que establecen entre sí una gran variedad de bucles causales (tanto reforzadores como compensadores), el liderazgo es en realidad una propiedad emergente del sistema, que se distribuye entre los agentes en base a variables del modelo *KOMEA* como *Meritocracy* y *Cyberkula*.

Las funciones esenciales del liderazgo en un sistema innovador son la *generación de sentido* y la *generación de caos y disrupción*. Por lo tanto, liderar una organización innovadora implica la redefinición constante de conceptos y la eliminación constante de situaciones de equilibrio. La función de liderazgo en un sistema innovador consiste en mover a la organización constantemente hacia el filo del caos, alejándola del acuerdo y de la certidumbre, para provocar un continuo proceso de emergencia de nuevas propiedades y nuevas formas de auto-organización que dan lugar a la evolución del sistema a un nuevo estadio de equilibrio puntuado.

### ***¿Qué papel juegan los aspectos éticos y estéticos en la innovación?***

Los aspectos éticos y estéticos juegan un papel esencial en el proceso innovador. Ambas variables están íntimamente imbricadas y dan lugar a un meta-agente del sistema adaptativo complejo cuya dinámica determina aspectos claves de la innovación. La definición de la *solución óptima* de entre todas las soluciones funcionales posibles y,

por tanto, la definición de los criterios de diseño técnico, responden a requisitos éticos y estéticos establecidos por los agentes del sistema. En otras palabras, el carácter utilitario del código (“el programa debe funcionar”) es una condición *necesaria* de este diseño, pero no *suficiente*. La elección de una *solución óptima* encarna, por tanto, las propiedades éticas y estéticas del sistema. Ambas variables tienen un carácter *emergente* y están *embebidas* en las dinámicas generales del sistema adaptativo complejo que se describe con el modelo KOMEA.

La conclusión de esta tesis es que la *integridad ética* es algo así como el *alma de la innovación*, una característica esencial sin la cual no sería posible el desarrollo de una actividad genuinamente innovadora. Desde el punto de vista de la innovación, la ética no debe ser vista una lista de prohibiciones, sino más bien como el conjunto de normas que permiten innovar *de manera correcta* de acuerdo a un conjunto de criterios establecidos por la comunidad: una *ética emergente y embebida*. En definitiva, no estamos ante un armazón ético externo a la comunidad y que ésta adopta a-posteriori como un añadido opcional, sino de una ética como propiedad emergente de la comunidad y que configura la propia actividad innovadora en su totalidad. Es una ética que emerge de la innovación y que se imbrica con el resto de variables y propiedades exhibidas por el sistema adaptativo complejo, convirtiéndose, junto a la estética, en el meta-agente que juega un papel más importante en las funciones de auto-regulación y evolución del sistema, en el *alma* de la actividad innovadora.

***Las organizaciones innovadoras son sistemas adaptativos complejos, con propiedades de auto-organización y emergencia.***

Tras todo lo expuesto a lo largo de los capítulos anteriores, mi investigación propone considerar a las organizaciones innovadoras como *sistemas adaptativos complejos*, que requieren de unos enfoques de diseño y liderazgo muy distintos a los que tradicionalmente son utilizados en la inmensa mayoría de las organizaciones actuales. El modelo propuesto muestra a la innovación como la propiedad emergente de un sistema adaptativo complejo, regulado por un conjunto de variables de primer y

segundo orden, variables que establecen flujos de información dinámicos y se interrelacionan creando meta-agentes *emergentes*, como la *ética-estética-embebida*, que influyen y abarcan la totalidad de los procesos del sistema.

Quizás la gran pregunta a hacerse en este punto es ¿por qué, pese a toda la evidencia científica que empieza a acumularse, los modelos de gestión siguen siendo esencialmente de mando y control? ¿Por qué seguimos utilizando modelos basados en el Taylorismo para gestionar las organizaciones del siglo XXI?

Creo que la única respuesta plausible a estas preguntas es una: porque estos modelos implican una transformación radical del concepto de empresa que surgió tras la revolución industrial. Concebir las organizaciones como sistemas adaptativos complejos implica aceptar que la planificación centralizada, las jerarquías, las burocracias y, en definitiva, el reparto tradicional de poder en la empresa, ya no nos sirven.

En resumen, si las organizaciones capaces de innovar se comportan como sistemas adaptativos complejos, estaremos ante un proceso de cambio y transformación radical del sistema capitalista tal y como lo conocemos.

## 5.6 Perspectivas de futuro: apuntes sobre dinámica de sistemas y enfoques computacionales

Una de las dimensiones que no ha podido ser desarrollada en esta tesis es la del comportamiento dinámico de las comunidades estudiadas. Me refiero, esencialmente, a la forma en las que la capacidad de innovar de una comunidad varía en función del tiempo. El modelo KOMEA presentado permitiría obtener un indicador general sobre esta capacidad en un momento dado, pero quedaría por responder el interrogante de qué tipo de comportamiento dinámico tendría cada una de las comunidades estudiadas. Aunque responder a esta pregunta sería objeto de otro proyecto de investigación, me gustaría al menos apuntar aquí algunas hipótesis al respecto, ya que creo que pueden abrir perspectivas de futuro interesantes.

La primera de las hipótesis es que la dinámica de una comunidad dependerá del valor de las variables del modelo KOMEA. Es decir, creo que el propio modelo KOMEA podría llegar a predecir el comportamiento dinámico de la comunidad, aunque para ello el modelo debería incluir una formulación matemática más precisa, algo sobre lo que volveré más adelante. En cualquier caso, la consecuencia evidente de esta hipótesis es que el comportamiento dinámico de una comunidad innovadora es dependiente de los meta-agentes ya descritos, es decir, de las 5 variables de primer orden y las 17 variables de segundo orden del modelo. En definitiva, el comportamiento dinámico de la comunidad hacker es distinto al de la comunidad de desarrollo ágil y distinto al de las comunidades de práctica de la multinacional de las telecomunicaciones.

La segunda de las hipótesis es que la dinámica de de una comunidad innovadora seguirá un modelo de comportamiento no-lineal, de tipo complejo o caótico, que será función del valor  $I_x$  resultante de aplicar el modelo KOMEA. Al reflexionar sobre cuál sería el comportamiento dinámico de cada uno de los casos etnográficos presentados, creo que cada uno de ellos puede representar un caso general distinto, tal y como se muestra en la siguiente tabla.

<b>Caso Etnográfico</b>	<b><i>Ix</i> (KOMEA Innovation Index)</b>	<b>Comportamiento dinámico</b>	<b>Equilibrio/Caos</b>
<b>Multinacional</b>	<b>Bajo</b>	<b>Lineal</b>	<b>Equilibrio estable</b>
<b>Startup</b>	<b>Medio-Alto</b>	<b>Oscilatorio</b>	<b>Equilibrio puntuado al filo del caos</b>
<b>Hackers</b>	<b>Muy alto</b>	<b>Caótico</b>	<b>Caótico con islas de estabilidad</b>

Según esta hipótesis, la multinacional exhibiría un comportamiento lineal, estable en el tiempo, predecible, aunque su capacidad de innovación sería baja. En contraste, el caso de la startup sería bien distinto. Su capacidad de innovar iría de un valor medio a un valor alto, y tendría un comportamiento dinámico oscilatorio, con periodos de alto rendimiento y periodos en los que la capacidad innovadora bajaría de manera sensible. El caso de la comunidad hacker sería distinto a los dos anteriores, con un índice de innovación muy alto, pero con un comportamiento dinámico caótico y por tanto imposible de predecir.

El comportamiento observado en las etnografías guarda similitudes significativas con estos comportamientos. La comunidad hacker es particularmente interesante por ser el caso con un comportamiento de tipo caótico. Como se ha descrito en el capítulo correspondiente, las fuerzas centrífugas que se desarrollaron durante el desarrollo del proyecto Grid V acabaron por provocar la ruptura de la comunidad. En términos de capacidad de innovación, podemos decir que la comunidad hacker pasó de una capacidad máxima (desarrollo y publicación de la EMM KEY de la ROM10) a una capacidad nula (desaparición de la comunidad). Ahora bien, algunos agentes del sistema o, más bien, meta-agentes maestro-aprendiz, crearon tras la desaparición de la comunidad CosasRaras otra comunidad en la que volvieron a alcanzar niveles muy altos de innovación. El comportamiento observado en la startup es el de una oscilación entre periodos de alta innovación y periodos donde el nivel de innovación es más bajo, aunque las amplitudes y periodos de estas oscilaciones son más bien pequeños. Por lo observado en la startup, estas oscilaciones tienen que ver con la introducción de nuevas capacidades o nuevos productos (variables *V2 KnowledgeSkills* y *KnowledgeBase*), cambios en las dinámicas del

mercado (competencia, penetración de los productos producidos en el mercado) o cambios en alguna de las variables organizativas, sobre todo *TeamSize & Diversity*.

La tercera de las hipótesis que me gustaría dejar apuntada es que estos patrones de comportamiento dinámico tienen una interesante semejanza con una de las funciones arquetípicas de la teoría de sistemas complejos. Me refiero a la llamada *función logística*. Esta función había sido estudiada por diversos matemáticos de renombre, pero se hizo famosa a partir de un artículo publicado en 1971 en la revista *Nature* por Rober May. La función es la siguiente:

$$x_{t+1} = rx_t(1 - x_t)$$

No es el objetivo de esta investigación explicar en detalle la función logística, que se ha utilizado, sobre todo, para describir el crecimiento de poblaciones en biología. Baste decir que, pese a su aparente simplicidad, la función tiene un comportamiento complejo y caótico para determinados valores de la variable  $r$ .  $r$  es un número positivo que representa la relación entre las tasas de nacimiento y muerte de la población, mientras que  $x$  es un valor comprendido entre 0 y 1 que representa el porcentaje vivo de la población en un momento dado del tiempo,  $t$ . Es decir, un valor de  $x$  de 0.2 en el instante  $t1$ , indica que la población en  $t1$  es un 20% de la población máxima posible.

Lo que hace interesante a la función logística es su comportamiento en función de los rangos de valores que puede tomar  $r$ : Para valores inferiores o iguales a 1, la función tenderá a 0. Para valores mayores a 1 e inferiores o iguales a 2, la función tenderá al valor  $r - 1 / r$ . Para valores de  $r$  mayores a 2 e iguales a inferiores a 3, la función tenderá al valor anterior, pero con un periodo de fluctuación previa. A partir de 3, el comportamiento de la función empieza a hacerse particularmente interesante desde el punto de vista de los sistemas complejos, donde se puede verificar la idea de que pequeñas variaciones en las condiciones iniciales (valores de  $r$  y  $x$  cuando  $r > 3$ ) producen grandes cambios en el comportamiento del sistema. No haré una descripción exhaustiva (una de las más completas puede encontrarse en Miller, 2009), baste decir que el comportamiento de la función va haciéndose cada vez más y más oscilatorio, con

oscilaciones entre 4, 8, 16, etc. Los intervalos de las bifurcaciones van acercándose a la constante de Feigenbaum ( $\delta = 4.66920 \dots$ ). Más allá del valor de  $r$  3.56995 la función tiene un comportamiento caótico.

La hipótesis que sólo puede ser apuntada aquí es que la función tiene curiosas semejanzas con el comportamiento observado en las comunidades estudiadas. Obviamente, estoy hablando de ciertas similitudes y analogías, no de la función logística como explicación del comportamiento dinámico de una organización innovadora. No obstante, creo que tales analogías son interesantes y nos pueden permitir imaginar las variaciones de este tipo de sistemas con el tiempo. La hipótesis consiste en asignar a la variable  $r$  el valor de  $Ix$  obtenido de la función KOMEA. Ello implicaría que la función matemática que daría como resultado  $Ix$  debería estar comprendida entre 0 y 4. En definitiva:

$$\begin{aligned}ic_{t+1} &= Ix ic_t (1 - ic_t) \\Ix &= f(K, O, M, E, A) \\Ix &\in [0, 4]\end{aligned}$$

Donde  $ic$  sería la capacidad de innovación en un momento determinado, expresada como un porcentaje sobre la capacidad máxima de innovación de la organización;  $Ix$  sería el Innovation Index resultado del modelo KOMEA, que estaría comprendido entre 0 y 4; y  $t$  sería el tiempo.

Si asignamos ahora distintos valores a  $Ix$ , en función de los comportamientos dinámicos observados en cada una de las etnografías, tendríamos la siguiente tabla.

Caso Etnográfico	$I_x$ (KOMEA Innovation Index)	Comportamiento dinámico	Equilibrio/Caos
Multinacional	2	Lineal	Equilibrio estable
Startup	3.1	Oscilatorio	Equilibrio puntuado al filo del caos
Hackers	4	Caótico	Caótico con islas de estabilidad

Si suponemos que en el instante  $t_0$  la  $ic$  es 0.2, el comportamiento dinámico que tendríamos para cada uno de los casos sería el que se muestra en las figuras 20, 21 y 22.

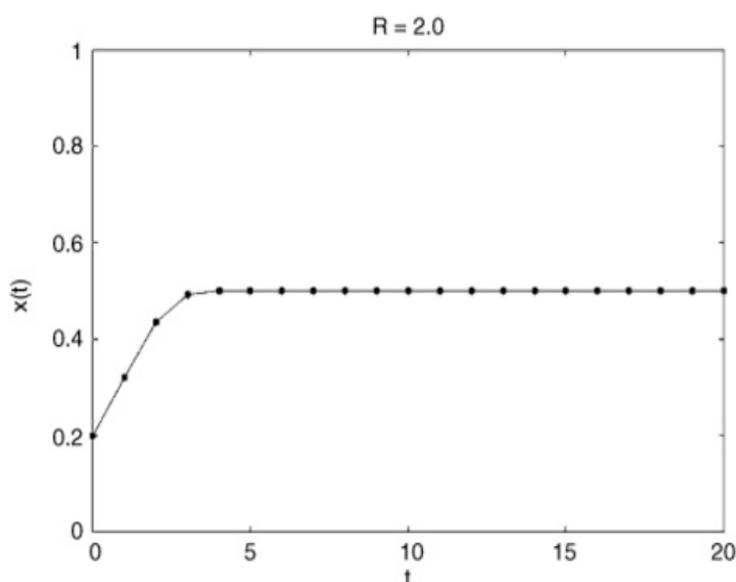
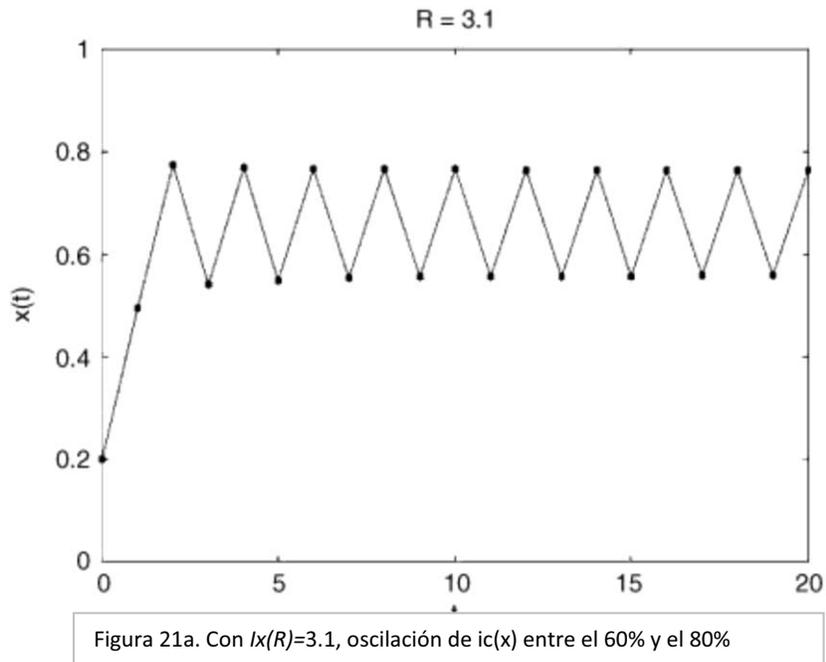


Figura 20. Con  $I_x(R)=2.0$ , equilibrio estable con  $ic(x)$  aproximado del 50%

La figura 20 correspondería al caso de la multinacional del sector de las telecomunicaciones. En este caso, la capacidad innovadora se mantendría en un estado de equilibrio estable, pero con unos valores alrededor del 50% de la capacidad de innovación máxima de la comunidad.

El caso de la startup (figura 21) mostraría un comportamiento oscilatorio de la capacidad innovadora, con picos de capacidad comprendidos 2 valores que se repiten (*atractores*), y que corresponderían, aproximadamente, al 60% y al 80% del potencial máximo.



Como hemos comentado anteriormente, a partir de este rango de valores de  $lx$ , el comportamiento de  $ic$  irá haciéndose cada vez más oscilatorio, hasta alcanzar un comportamiento caótico. Así, con  $lx=3.49$ , la oscilación se produce entre 4 valores distintos (40%-85%, 50%-80%, aproximadamente). Entraríamos en una fase en la que pequeñas variaciones producen grandes cambios en el comportamiento dinámico del sistema, nos estaríamos acercando al filo del caos.

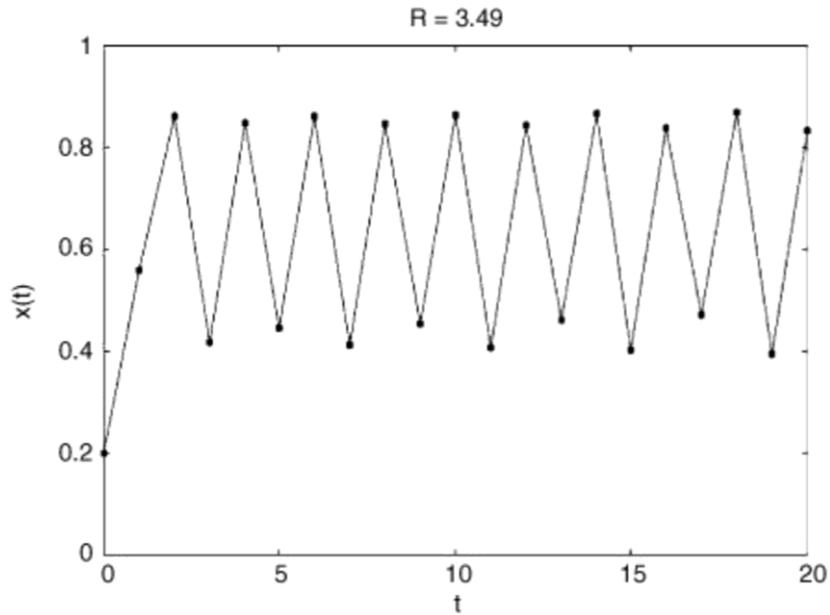


Figura 21b. Con  $lx(R)=3.49$ , oscilación de  $ic(x)$  entre 4 valores de  $ic$ .

El caso de la comunidad hacker está representado en la figura 22. Con valores de  $lx=4$ , el sistema entra en una fase de comportamiento caótico, con picos de capacidad innovadora máxima y bajadas hasta valores de  $ic=0$ . Como se ha comentado más arriba, los puntos máximos de  $ic$  corresponderían a los puntos en los que la comunidad atrae talento y emergen meta-agentes maestro-aprendiz que dan lugar al desarrollo de soluciones creativas, mientras que los valores mínimos de  $ic$  corresponderían a los momentos en los que las luchas internas y el conflicto social generan la ruptura de la comunidad.

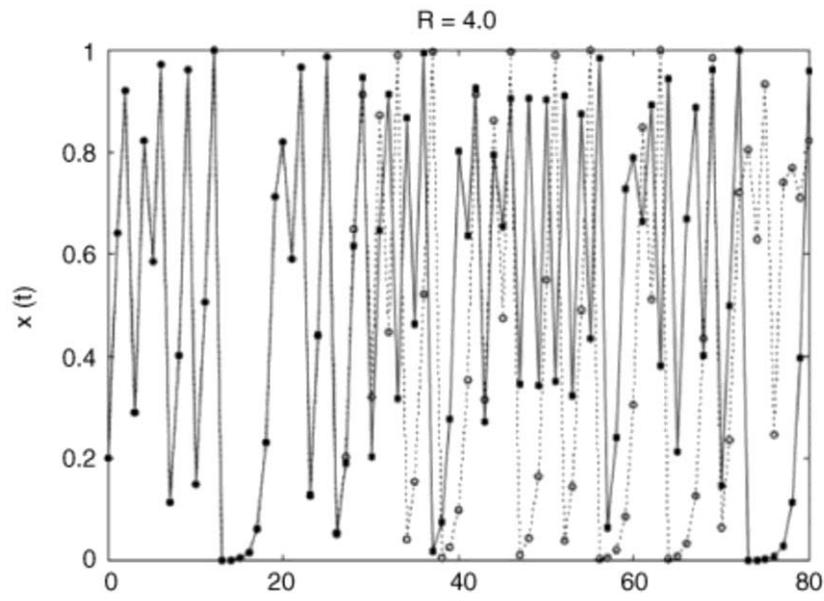


Figura 22. Con  $lx(R)=4$ , comportamiento caótico de  $ic$ .

El último de los apuntes que me gustaría hacer hace referencia a la utilización del modelo KOMEA como sistema de evaluación cualitativa y cuantitativa de la capacidad de innovar de una organización. De hecho, más arriba ya he planteado diversas hipótesis sobre el comportamiento dinámico que podría tener una comunidad innovadora en función de diversos valores de  $lx$  tomando como punto de partida la función logística. Obviamente, lo que estaba implícito en esas hipótesis era una estimación del valor de  $lx$ , que ahora me gustaría comentar con algo más de detalle. Aunque el estudio de la pertinencia y las posibilidades de llevar a cabo una modelización matemática del modelo KOMEA está más allá de los objetivos de esta investigación, creo que el modelo *per se* permitiría a investigadores y a practicantes o *insiders* llevar a cabo una evaluación sencilla de la capacidad de innovación de una comunidad concreta. Para ello, lo que propongo es que a cada variable de segundo orden del modelo, se le asigne un valor comprendido entre 0 y 4 (Variables  $V2 \in [0,4]$ ). Esta asignación de valor es totalmente dependiente del criterio del investigador-actor, siguiendo la descripción de las variables del modelo KOMEA realizado en el capítulo anterior. Es obvio que no estamos ante un modelo matemático exacto, sino ante un modelo estimativo en función de las conclusiones de un trabajo de campo realizado por un investigador-actor. Para cada una de las variables de

segundo orden el investigador deberá decidir el valor, entre 0 y 4 que mejor describe la situación de la comunidad objeto del estudio. El resultado de aplicar este proceso para cada uno de los tres casos etnográficos se presenta en la tabla siguiente.

Variables V1	Variable V2	Corporación	Hackers	Startup
Knowledge	Knowledge Base	4	3	3
	Knowledge Skills	4	4	4
	Knowledge Relations	3	2	3
Organization	Leadership	1	4	4
	Self-Organization	1	4	3
	Team Size & Diversity	2	3	4
	Double-Loop-Learning	1	4	3
	Open Innovation	1	3	4
Motivation	Autonomy	1	4	3
	Competence	2	4	4
	Relatedness	3	3	4
Ethics	Meritocracy	1	4	3
	Cyberkula	1	4	4
	Function	2	4	4
Aesthetics	Aesthetic Values	0	4	3
	Mindfulness	1	4	3
	Flow	1	4	3
$Ix = f(K, O, M, E, A)$		1,8	3,7	3,5

En el capítulo anterior se han ido describiendo de manera cualitativa las características de cada una de las variables así como el nivel relativo de cumplimiento de de esas variables para cada uno de los casos etnográficos, de manera que no volveré a hacerlo aquí. Sí que valdría la pena comentar algunos aspectos a alto nivel que considero interesantes. Por un lado, el hecho de que la superioridad en cuanto a capital intelectual de una organización (variable Knowledge) no implica una mayor capacidad de innovar. Este aspecto es algo así como el “material de partida”, una especie de “stock inicial”, que incluye los conocimientos explícitos y tácitos de la comunidad, pero este aspecto, aún siendo importante, , no tiene un efecto determinante sin la adecuada combinación con el resto de variables. En segundo lugar, me

gustaría reiterar el impacto esencial que los aspectos éticos y estéticos tienen en la capacidad innovadora. Como ya se ha explicado más arriba, posiblemente la conclusión más importante de esta investigación es que estas dos variables conforman lo que podríamos llamar el “alma” de la comunidad innovadora, lo que otorga a la comunidad su capacidad genuina de crear ideas nuevas e implantarlas con éxito. La comparación entre las etnografías presentadas permite observar diferencias muy significativas entre los tres casos, con la comunidad hacker y la startup con valores muy superiores a los de la multinacional. Por último, como creo que será ya evidente, el modelo matemático que ha dado lugar a los valores finales para cada caso (1,8; 3,7; 3,5) es, obviamente, una primerísima aproximación, en base a la más simple de las operaciones posibles, una media aritmética de todas las variables V2 del modelo KOMEA. Esta operación es una simplificación, apuntada aquí como un simple mecanismo de estimación de la capacidad de innovar de una organización. Este valor agregado para el modelo KOMEA podría incluso ser estimado de manera directa por el investigador-actor, asignando un valor comprendido entre 0 y 4 de manera directa, sin tener que realizar operaciones matemáticas con las variables V2.

No obstante, la modelización matemática del modelo KOMEA, así como la creación de escenarios con modelos computacionales sería una de las perspectivas de futuro que esta investigación dejaría abierta. Esta modelización podría incluir los pesos relativos de las distintas variables y, en especial, el impacto diferencial de los aspectos éticos y estéticos.

## 5.7 Otras perspectivas de futuro

Me gustaría concluir con una reflexión sobre otras líneas de investigación futuras que esta investigación deja entrever. La primera de ellas tiene que ver con el *propósito* de la actividad innovadora y con el carácter *público* o *privado* de la innovación misma.

Hemos visto como el sistema adaptativo complejo requiere de la existencia de un armazón ético y estético que se entrelaza de manera dinámica con el resto de variables organizativas y motivacionales. En el caso de la ética hacker, se considera que el propósito de la actividad innovadora consiste, literalmente, en hacer de este mundo un lugar mejor donde vivir. Para ello, las innovaciones producidas por el sistema innovador tienen un carácter público y pueden ser reutilizadas libremente por la comunidad global de desarrolladores (a través de la licencia GPL).

Es decir, se considera a las innovaciones como parte de un bien común, o utilizando un término más apropiado, como un *commons* o recurso de propiedad común. En el ámbito creativo más amplio, la licencia *Creative Commons* permite usar y compartir las innovaciones intelectuales y artísticas, creando una red global de bienes comunes.

En términos más generales, el concepto de recurso común se aplica a todos aquellos bienes del planeta que pueden ser disfrutados por la humanidad en su conjunto. El área de los *commons* es en estos momentos uno de los ámbitos de estudio más importantes, tanto en economía como en ciencias sociales. Esta importancia se debe a la incapacidad manifiesta de los modelos económicos actuales de gestionar adecuadamente los bienes públicos, como muestran tragedias como la destrucción masiva de las reservas ecológicas del planeta, el crecimiento exponencial de la polución y los residuos, o el calentamiento global, sin olvidarnos de las crecientes desigualdades sociales que impiden el acceso a esos bienes públicos por parte de segmentos de la población mundial cada vez mayores.

Buena prueba de la importancia que el estudio de los *commons* ha cobrado en el ámbito científico es la concesión del premio Nobel de Economía del año 2009 a Elinor Ostrom por sus

estudios sobre las formas de gestión de los bienes comunes. En su obra *Governing the Commons: The Evolution of Institutions for Collective Action*, así como en otras obras y artículos posteriores, Ostrom adopta una posición distinta a los modelos económicos capitalistas convencionales, según los cuales los bienes comunes requieren de un control administrativo centralizado o de una privatización para poder ser bien gestionados (Ostrom, 1990). En su lugar, Ostrom describe comunidades auto-organizadas que son capaces de gestionar de manera adecuada diversos tipos de recursos comunes. En una obra posterior, *Coping with Tragedies of Commons*, Ostrom hace un análisis de cómo estas comunidades auto-gestionadas tienen un comportamiento similar al de los sistemas adaptativos complejos utilizados en esta investigación para describir las comunidades innovadoras (Ostrom, 1999).

Creo que una de las perspectivas de futuro más interesantes que se abre a partir de aquí es el estudio de *la innovación como generadora de bien común*, lo cual, obviamente, nos conduciría a una revisión crítica de muchas de las corrientes económicas dominantes. En esa revisión, las perspectivas apuntadas en esta tesis, basadas en una concepción auto-organizada y emergente de una actividad innovadora con propiedades éticas y estéticas *embebidas* pueden sernos de ayuda para conseguir el objetivo de “que los bienes del conocimiento, los *creative commons*, sean realmente para todos” (Buxó, 2008).

La segunda de las líneas de evolución futura de esta investigación sería la de la revisión crítica del concepto de *knowledge worker* creado por Peter Drucker en el año 1959 y que sigue siendo poco menos que un dogma en la mayoría de estudios organizacionales actuales.

El modelo *KOMEA* que hemos presentado incluye como una de las variables de primer orden el ámbito de lo estético. Como hemos visto, los *valores estéticos*, el *mindfulness* y el *flow* son variables fundamentales para entender el sistema adaptativo complejo innovador. La innovación es el producto de la imaginación, de la creatividad, del *serendipity*, atributos todos ellos más cercanos al *arte* que al *trabajo*.

Podemos afirmar que, sin estética (en el sentido presentado en la tesis, como variable de primer orden del modelo *KOMEA*, imbricada con la ética), no hay innovación. Si este fuera el caso, sería entonces más apropiado hablar de un *knowledge artist* que de un *knowledge*

*worker*. La elaboración de esta línea de reflexión nos llevaría a interrogantes muy interesantes sobre las nuevas formas de organización que podrían emerger al considerar a la innovación y la creación de conocimiento como una actividad de naturaleza eminentemente artística. Aunque, de nuevo, seguir por esta línea nos conduciría, otra vez, a poner en crisis muchos de los conceptos más *sagrados* del sistema económico en el que vivimos.

# Bibliografía



- Ackoff, R. L. (1989) "From Data to Wisdom", *Journal of Applied Systems Analysis*. 16:3-9.
- Adkins, L. (2010). *Coaching Agile Teams*. New York: Addison-Wesley.
- Alavi, M., Leidner, D.E. (1999). Knowledge Management Systems: Issues, Challenges and Benefits. *Communications of AIS*, 1, 1-37.
- Alavi, M., Leidner, D.E. (2001). Knowledge Management and Knowledge Management Systems: Conceptual Foundations and Research Issues. *MIS Quarterly*, Vol. 25, No. 1. pp. 107-136.
- Alfeis, K., Holsappel, C. (ed.) (2003): *Handbook of Knowledge Management*. Berlin: Springer
- Allan, N. (2003). *Managing Culture and Knowledge: A Guide to Good Practice*. London: BSI Publications.
- Allan, N. (2003). *The Unspoken World. How Behaviour affects Knowledge Management*. Sydney: Business Excellence.
- Allee, V. (1997). *The Knowledge Evolution: Expanding Organizational Intelligence*. Oxford: Butterworth-Heinemann.
- Allee, V. (2002). *The Future of Knowledge: Increasing Prosperity through Value Networks*. Oxford: Butterworth-Heinemann.
- Amidon, D. M. (2003). *The Innovation Superhighway: Harnessing Intellectual Capital for Collaborative Advantage*. Oxford: Butterworth-Heinemann.
- Anderson, D. et al. (2005). *Declaration of Interdependence*. <http://pmdoi.org/>
- Anderson, G. L., Herr, K., & Nihlen, A. (1994). *Studying your own school: An educator's guide to qualitative practitioner research*. Thousand Oaks, CA: Sage.
- Anderson, G. L., Jones, F. (2000). Knowledge generation in educational administration from the inside-out: The promise and perils of site-based, administrator research. *Educational Administration Quarterly*, 36(3), 428-464.
- Anderson, R. (1999). Complexity Theory and Organization Science. *Organization Science*. 10(3):216-232.
- Annick, C., Paque, S. (2009). Participative innovation: when innovation becomes everyone's business. *International Journal of Entrepreneurship and Innovation Management*. 10(2): 111-123.
- Antonelli, C. (2003). *The Economics of Innovation, New Technologies, and Structural Change*. London: Routledge.
- Appelo, J. (2011). *Management 3.0. Leading Agile Developers, Developing Agile Leaders*. New York: Addison-Wesley.
- Appelo, J. (2012). *How to Change the World. Change Management 3.0*. eBook, jojo@noopl.nl.
- Argote, L., McEvily, B., Reagans, R. (2003). Introduction to the Special Issue on Managing Knowledge in Organizations: Creating, Retaining, and Transferring Knowledge. *Management Science*, 49(4), 5-8.

Argote, L., McEvily, B., Reagans, R. (2003). Managing Knowledge in Organizations: an Integrative Framework and Review of Emerging Themes. *Management Science*, 49(6), 571-583.

[Argyris, C. \(2004\). Surfacing Your Underground Organization. Harvard Business School Archive. http://hbswk.hbs.edu/archive/4456.html](http://hbswk.hbs.edu/archive/4456.html)

Argyris, C., Putnam, R., Smith, D. M. (1985). *Action science: Concepts, methods, and skills for research and intervention*. San Francisco: Jossey-Bass.

Argyris, C., Schon, D. (1974). *Theory in practice: Increasing professional effectiveness*. San Francisco: Jossey-Bass.

Argyris, C., Schon, D. (1978). *Organisational Learning: a Theory of Action Perspective*. New York: Addison-Wesley.

Argyris, C., Schon, D. (1991). Participatory action research and action science compared: A commentary. In W. F. Whyte (Ed.), *Participatory action research* (pp. 85–96). London: Sage.

Armstrong, D.M. (1992). *Managing by storying around*. New York: Doubleday.

Arrow, J.E., McGrath, J.L. (2000). *Small Groups as Complex Systems. Formation, Coordination, Development, and Adaptation*. London: Sage.

Ash, A. (2004). Knowledge transfer: A basis for competitive advantage in firms. *Organizational Behavior and Human Decision Processes*, 82 (1), 150-169.

Ashmos, D.P., Dunchon D. (2000). Spirituality at Work: A Conceptualization and Measure . *Journal of Management Inquiry*. 9 (2):134–145.

Aubé, C., Rousseau, V., Tremblay, S. (2011). Team size and quality of group experience: The more the merrier? *Group Dynamics: Theory, Research, and Practice*, 15(4), 357-375.

Axelrod, R., Cohen, M.D. (2000). *Harnessing Complexity. Organizational Implications of a Scientific Frontier*. New York: Basic Books.

Badaracco J.L. (2002). *Leading Quietly: An Unorthodox Guide to Doing the Right Thing*. Boston: Harvard Business School Press.

Barbrook, R. (1998). The High-Tech Gift Economy. *Cybersociology Magazine*, 5: 27-53.

Barnard, A. (2000). *History and Theory in Anthropology*. Cambridge: Cambridge University Press.

Bass, B.M., Avolio, B.J. (Eds.) (1994). *Improving organizational effectiveness through transformational leadership*. Thousand Oaks, CA: Sage Publications.

Bateson, G. (2000) [1972]. *Steps to an Ecology of Mind: Collected Essays in Anthropology, Psychiatry, Evolution, and Epistemology*. Chicago: University of Chicago Press.

Bateson, G. (2002) [1979]. *Mind and Nature: A Necessary Unity (Advances in Systems Theory, Complexity, and the Human Sciences)*. New York: Hampton Press.

- Beck, U. (1992). *Risk Society. Towards a New Modernity*. London: Sage Publications.
- Bertalanffy, L. (1976) [1968]. *General System theory: Foundations, Development, Applications*. New York: George Braziller.
- Blackler, F. (1995). Knowledge, Knowledge Work and Organizations: an Overview and Interpretation. *Organization Studies*, 16(6), 1020-1047.
- Bloom, B. S. (1956). *Taxonomy of Educational Objectives*. Harlow: Longman.
- Boas, F. (1966). *Kwakiutl Ethnography*. Chicago: Univ. of Chicago Press.
- Bochner, A., Ellis, C. (2002). *Ethnographically speaking: Autoethnography, literature, and aesthetics*. Walnut Creek, CA: Altamira Press.
- Bordieu, P. (1997). *Razones prácticas. Sobre la teoría de la acción*. Barcelona: Anagrama.
- Borshay Lee, R. (1979). *The !Kung San. Men, Women and Work in a Foraging Society*. Cambridge: Cambridge University Press.
- Brooking, A. (1996). *Intellectual Capital: Core Asset for the Third Millennium Enterprise*. London: International Thomson Business Press.
- Brown, J. S., Duguid, P. (1991). Organizational Learning and Communities of Practice: Toward a Unified View of Working, Learning, and Innovation. *Organization Science*, 2(1), 40-57.
- Bruner, J. (1990). *Acts of Meaning*. Cambridge: Harvard Univ. Press.
- Buffington J., McCubbrey, D. (2011). A conceptual framework of generative customization as an approach to product innovation and fulfillment. *European Journal of Innovation Management*. 14(3): 388-403.
- Bukowitz, W. (1999). *The Knowledge Management fieldbook*. London: Financial Times Prentice Hall.
- Bullough, R. V., Pinnegar, S. (2001). Guidelines for quality in autobiographical forms of self-study research. *Educational Researcher*, 30(3), 13–22.
- Busquets, J. (2010). Orchestrating Smart Business Network dynamics for innovation. *European Journal of Information Systems*. 19:481-493.
- Buxó, M.J. (1996). La razón práctica de la antropología. *Revista de Antropología Aplicada*. 1996: 23-35.
- Buxó, M.J. (2008). Nanoestética: transfigurar la materia cultural. *Arte y Arquitectura Digital, Net.Art y Universos Virtuales*. Grupo de Investigación Arte, Arquitectura y Sociedad Digital. 105-114.
- Buxó, M.J. (2012). Etnografía i Innovació Cultural: Dissenyar i Emprendre. *Etnologia. Revista d'Etnologia de Catalunya*, n.38: 20-23.
- Caldwell, F. (2000). *Measuring the Success of Enterprise Knowledge Management*. Gartner Group.
- Caldwell, F. (2000). *Weathering An Economic Downturn on Knowledge Management*. Gartner Group.
- Call, W (2005). How organizational climate and structure affect knowledge management. The social

- interaction perspective. *International Journal of Information Management*, 27:104-118.
- Casado, M. (1996). *La Bioética. Materiales de Bioética y Derecho*. Barcelona: Cedecs Editorial.
- Castells, M. (1997). *La era de la información. Vol. II. El poder de la identidad*. Madrid: Alianza Editorial.
- Castells, M. (1999). *La era de la información. Vol. I. La sociedad-red*. Madrid: Siglo XXI.
- CEN (2004). *European Guide to Good Practice in Knowledge Management*.  
<http://www.cen.eu/cen/Sectors/Sectors/ISSS/CWAdownload/Pages/Knowledge%20Management.aspx>
- Chatzkel, J. (2002). *Intellectual Capital*. London: Capstone Publishing.
- Chesbrough, H. (2003) *Open Innovation: The New Imperative for Creating and Profiting from Technology*. Boston: Harvard Business School Press.
- Chesbrough, H., Vanhaverbeke, J.W. (2006). *Open Innovation: Researching a New Paradigm*. Oxford: Oxford University Press.
- Chevalier, J.M., Buckels, D.J. (2013). *Participatory Action Research: Theory and Methods for Engaged Inquiry*. London: Routledge.
- Choi, B, Jong, A.M. (2010). Assessing the impact of knowledge management strategies. *Information & Management*, 47(1), 42 - 52.
- Choo, C.W., Bontis, N. (Ed.) (2003). *The Strategic Management of Intellectual Capital and Organizational Knowledge*, New York: Oxford University Press.
- Christakis, N.A., Fowler, J.H. (2010). *Connected. The Amazing Power of Social Networks and How They Shape Our Lives*. New York: Harper Press.
- Chua, S. N., Koestner, R. (2008). A Self-Determination Theory perspective on the role of autonomy in solitary behavior. *The Journal of Social Psychology*, 148(5), 645–7.
- Cilliers, P. (1998). *Complexity and postmodernism: Understanding Complex Systems*, New York: Routledge.
- Clemmons R. M. (2002). *The complete idiot's guide to Knowledge Management*. Madison: CWL Publishing Enterprises.
- Coleman, G.E. (2013). *Coding Freedom: The Ethics and Aesthetics of Hacking*. Princeton: Princeton University Press.
- Collins, P. H. (1990). *Black feminist thought: Knowledge, consciousness and the politics of empowerment*. New York: Routledge.
- Collison, C., Parcell, G. (2001). *Learning to Fly: Practical Lessons from one of the World's Leading Knowledge Companies*. London: Capstone.
- Conant, R.C., Ashby, W.R. (1970). Every Good Regulator of a System must be a Model of that System. *International Journal of Systems Science*. 1-2:89-97.

- Cooper, D. (ed.). (1997). *A companion to Aesthetics*. Oxford: Blackwell.
- Cross, R., Prusak, L. (2002). *The People who make Organizations Go or Stop*. Harvard Business Review.
- Csikszentmihalyi, M. (1990). *Flow: The Psychology of Optimal Experience* New York: Harper & Row.
- Csikszentmihályi, M. (1996). *Creativity: Flow and the Psychology of Discovery and Invention*. New York: Harper Perennial.
- Csikszentmihalyi, M. (1998). *Finding Flow: The Psychology of Engagement With Everyday Life*. New York: Basic Books.
- Davenport, E. & Hall, H. (2002). Organizational knowledge and communities of practice. *Annual Review of Information Science and Technology*, **36**, 145-186.
- Davenport, T. H. (2001). May we have your attention, please? *Ubiquity*, 2(17), 3-8.
- Davenport, T. H. (2005). *Thinking For A Living: How to Get Better Performance and Results From Knowledge Workers*. Boston: Harvard Business School Press.
- Davenport, T.H., Prusak, L. (1998). *Working knowledge: how organizations manage what they know*. Boston, MA: Harvard Business School Press.
- Davidson, C., Voss, P, (2002). *Knowledge Management: An Introduction to Creating Competitive Advantage from Intellectual Capital*. Madison: Tandem Press.
- Davila, T., Epstein, M. J., and Shelton, R. (2006). *Making Innovation Work: How to Manage It, Measure It, and Profit from It*. Upper Saddle River: Wharton School Publishing.
- Davis, Julie L., Harrison, S., *Edison in the Boardroom: How Leading Companies Realize Value from Their Intellectual Assets*. New York: John Wiley & Sons.
- De Long, D. W., Fahey, L. (2000). Diagnosing Cultural Barriers to Knowledge Management. *Academy of Management Executive*, 14(4), 113-128.
- Deci, E.L. (1975). *Intrinsic motivation*. New York: Plenum Publishing.
- Deci, E.L. (1995). *Why we do what we do: the dynamics of personal autonomy*. London: Penguin Books.
- Deci, E.L., Ryan, R.M. (2000). The 'what' and 'why' of goal pursuits: Human needs and the self-determination of behavior. *Psychological Inquiry*, 11: 227-268.
- Deci, E.L., Ryan, R.M. (2010). Self-Determination Theory and the Facilitation of Intrinsic Motivation, Social Development, and Well-Being. *American Psychologist*. 55: 68-78.
- Denning D. (1990). *Concerning Hackers Who Break Into Computer Systems*. In the Proceedings of the 13th National Computer Security Conference.
- Dershin, H. (2010). A framework for managing innovation. *International Journal Business Innovation and Research*. 4-6:598-610.
- Dery, M. (1996). *Escape Velocity: Cyberculture at the End of the Century*. New York: Grove Press.

- Dixon, N. (2000). *Common Knowledge - How Companies Thrive by Sharing What They Know*. Cambridge, MA: Harvard Business School Press.
- Dobson, J. (2007). Aesthetics as a Foundation for Business Activity. *Journal of Business Ethics*.72: 41-46.
- Dobson, J. (2010). Aesthetics Style as a Poststructural Business Ethic. *Journal of Business Ethics*.93: 393-400.
- Douglas, M. (1984). *Purity and Danger. An Analysis of the Concepts of Pollution and Taboo*. Reading, MA: Cox & Wyman.
- Drucker, P.F. (1969). *The Age of Discontinuity*. New York: Harper & Row.
- Drucker, P.F. (1993). *Post-Capitalist Society*. New York: Harper Business.
- Drucker, P.F. (1998). *On the Profession of Management*. Cambridge, MA: Harvard Business School Press.
- Edvinsson, L., Malone, M. (1997) *Intellectual Capital: Realizing Your Company's True Value by Finding Its Hidden Brainpower*. New York: Harper Business.
- Engeström, Y. (1987). *Learning by expanding: an activity-theoretical approach to developmental research*. Helsinki: Orienta-Konsultit Oy.
- Enríquez, E.A. (2010). Una justificación estética del mundo: acerca del "Ensayo de autocrítica" del Nacimiento de la tragedia. *A Parte Rei: Revista de Filosofía* 70:2.
- [European commission \(2013\). Innovation Union Scoreboard 2013. http://ec.europa.eu/enterprise/policies/innovation/files/ius-2013\\_en.pdf](http://ec.europa.eu/enterprise/policies/innovation/files/ius-2013_en.pdf)
- Fiedler, F. E., Garcia, J. E. (1987). *New Approaches to Leadership, Cognitive Resources and Organizational Performance*. New York: John Wiley and Sons.
- Fiedler, F. E., Gibson, F. W., Barrett, K. M. (1993). Stress, Babble, and the Utilization of the Leader's Intellectual Abilities, *Leadership Quarterly* 4(2): 189–208.
- Finkelstein, S., Hambrick, D.C., Cannella, A.A. (2009). *Strategic Leadership. Theory and Research on Executive, Top Management Teams and Boards*. New York: Oxford University Press.
- Foucault, M. (1984). On the Genealogy of Ethics: An Overview of Work in Progress. *Foucault Reader*. New York: Pantheon.
- Fowler, A. (2003). Systems Modelling, Simulation, and the Dynamics of Strategy. *Journal of Business Research*.56:135-144.
- Frankelius, P. (2009), Questioning two myths in innovation literature. *Journal of High Technology Management Research*, Vol. 20, No. 1, pp. 40–51.
- Freeman, C. (1988). Japan: A new national innovation system. In Dosi, G., Freeman, C., Nelson, G. (ed.). *Technology and economy theory*. London: Pinter.
- Freire, P. (1970). *Pedagogy of the oppressed*. New York: Herder & Herder.

- Fruin, W. M. (1997). *Knowledge Works: Managing Intellectual Capital at Toshiba*. New York: Oxford University Press.
- Gardner, H.E. (1984). *The Mind's New Science*. New York: Basic Books.
- Geertz, C. (1997) [1989]. *El antropólogo como autor*. Paidós, Barcelona.
- Gelfand, M.J., McCuske, M. (2002) Metaphor and the Culture of Negotiation. *Handbook of Cross Cultural Management*. Oxford: Blackwell.
- Gell-Mann, M. (1988). *The Quark and the Jaguar*. Boston: Little Brown.
- Génova, G. (1996). Los tres modos de inferencia. *Anuario filosófico*. XXIX (3): pp. 1249-1263
- Giddens, A. (1990). *The Consequences of Modernity*. Cambridge: Polity Press.
- Giddens, A. (1994). *El capitalismo y la moderna teoría social*. Barcelona: Editorial Labor.
- Gleick, J. (1987). *Chaos: The Making of a New Science*. London: Heinemann.
- Godin, B. (2006). "The Linear Model of Innovation: The Historical Construction of an Analytical Framework". *Science, Technology & Human Values* 31: 639–667.
- Godoe, H. (2012). Innovation Theory, Aesthetics, and Science of the Artificial after Herbert Simon. *Journal of the Knowledge Economy*. 3-4: 372-388.
- Goffee, R., Jones, G. (2000). *The Character of the Corporation*. London: Harper Collins Business.
- Goffman, E. (1997). *La presentación de la persona en la vida cotidiana*. Buenos Aires: Amorrortu.
- Goleman, D., Boyatzis, R., McKee, A. (2002). *Primal Leadership: Realizing the Power of Emotional Intelligence*. Boston: Harvard Business School Press.
- Great-Place-to-Work (2011, 2012). *Las Mejores PYMES para Trabajar en España*.  
<http://www.greatplacetowork.es/mejores-empresas/las-mejores-empresas-pymes-espana/741-2012>
- Greenwood, D. (Ed.). (1999). *Action research: From practice to writing in an international action research development program*. Amsterdam: John Benjamins.
- Greenwood, D., González, J.L. (1992) *Industrial Democracy as Process: Participatory Action Research in the Fagor Cooperative Group of Mondragón*. Assen-Maastricht: Van Gorcum Publishers.
- Greenwood, D., Levin, M. (1998). *Introduction to Action Research: Social Research for Social Change*. Thousand Oaks, California: Sage Publications.
- Grover, V., Davenport, T. H. (2001). General Perspectives on Knowledge Management: Fostering a Research Agenda. *Journal of Management Information Systems*, 18(1), 5-17.
- Habermas, J. (1971). *Knowledge and human interests*. Boston: Beacon Press.
- Habermas, J. (1979). *Communication and the evolution of society*. Boston: Beacon Press.

- Hackman, J. (2002). *Leading Teams*. Boston: Harvard Business School Press.
- Hakken, D. (1999). *Cyborgs@Cyberspace: An Ethnographer looks to the Future*. New York: Routledge.
- Haner, U. (2008). Proximity, mobility and aesthetics in strategies for innovation management. *International Journal of Entrepreneurship and Innovation Management*. 8(2):168-183.
- Hansen, H. R. (2007). Aesthetic leadership. *The Leadership Quarterly* 18: 544-560.
- Harris, K., (1998). *Cultural Framework for Knowledge Management*. Gartner Group.
- Hausknecht, J.P., Trevor, C.O., Howard, M.J. (2009). Unit-Level Voluntary Turnover Rates and Customer Service Quality: Implications of Group Cohesiveness, Newcomer Concentration, and Size. *DigitalCommons@ILR*.
- Hazy, J.K. (2011). Parsing the 'influential increment' in the language of complexity: uncovering the systemic mechanisms of leadership influence. *International Journal of Complexity in Leadership and Management*. 1-2: 164-191.
- Herr, K., Anderson, G.L. (2005). *The Action Research Dissertation*. London: Sage Publications.
- Herstatt, C., von Hippel, E. (1992). From experience: Developing new product concepts via the lead user method: A case study in a "low-tech" field. *Journal of Product Innovation Management*, 9(3), 213-221.
- Herzberg, F. (1964). "The Motivation-Hygiene Concept and Problems of Manpower". *Personnel Administrator* (27): pp. 3-7.
- Himanen, P. (2001). *The Hacker Ethic and the Spirit of the Information Age*. London: Random House.
- Hobsbawn, E. (1983) [1959]. *Primitive Rebels*. Manchester: Manchester University Press.
- Holland, J.H. (1992). *Adaptation in Natural and Artificial Systems*. Cambridge, MA: MIT Press.
- Holland, J.H. (1995). *Hidden Order: How Adaptation Builds Complexity*. Reading, MA: Addison-Wesley Publishing.
- Holland, J.H. (1998). *Emergence: From Chaos to Order*. Reading, MA: Helix.
- Houston, R. (2002). *The Organizational Change Audit*. Cambridge: Cambridge Strategy Publications.
- Hubbard, R., Power, B.M. (1999). *Living the questions: A guide for teacher-researchers*. York, ME: Stenhouse.
- Huber, G. P. (1991). Organizational Learning: The Contributing Processes and the Literatures. *Organization Science: A Journal of the Institute of Management Sciences*, 2(1), 88-116.
- Huber, G.P. (1984). The Nature and Design of Post-Industrial Organizations. *Management Science*, 30, 8, 928-51.
- Hudson, W. (1993). *Intellectual Capital, How to Build It, Enhance It, Use It*. New York: John Wiley.
- Hult, T. (2003). An Integration of Thoughts on Knowledge Management. *Decision Sciences*, 34 (2), 189-

195.

ISEI (Institute for Science Ethics and Innovation), (2011). *The Manchester Manifesto: Who Owns Science?* <http://www.isei.manchester.ac.uk/TheManchesterManifesto.pdf>

Iske, P., Boekhoff, T. (2001). The value of Knowledge doesn't exist. *KM Magazine*, Volume 5, Issue 2, 2001.

Issa, T., Pick D. (2010). Aesthetics and spirituality in the Australian services sector. *Management Research Review*. 33-7:701-714.

Johnson, G., Leavitt W. (2001). Building on Success: Transforming Organizations Through Appreciative Inquiry. *Public Personnel Management*. 30(1): 129–136.

Jones, S. (1996). *Developing a Learning Culture*.Maidenhead: McGraw-Hill.

Jordan, T., Taylor, P. (1998). *Sociology of Hackers*. In the Proceedings of the Inet Conference.

Kauffman, S.A. (1995). *At home in the universe: The search for the laws of self-organization and complexity*. New York: Oxford University Press.

Kay, J. (1993). *Foundations of Corporate Success*.Oxford: Oxford University Press.

Kelleher, D, Courtney, N. (2003). *Measurements in Knowledge Management: Guide to Good Practice*. British Standards Institution.

Kelleher, D., Levene, S. (2001). *Knowledge Management: A Guide to Good Practice*.London: BSI Publications.

Kemmis, S., McTaggart, R. (1987). *The action research planner*. Victoria, Australia: Deakin University Press.

Kersten, A. (2008). When Craving Goodness Becomes Bad: A Critical Conception of Ethics and Aesthetics in Organizations. (2008). *Culture & Organization*. 14, 2:187–202.

Kogut, B., Zander, U. (1992). Knowledge of the Firm, Combinative Capabilities, and the Replication of Technology. *Organization Science: A Journal of the Institute of Management Sciences*, 3(3), 383-398.

Kowch, E.G. (2013). Conceptualising the essential qualities of complex adaptive leadership: networks that organise. *International Journal Complexity in Leadership and Management*. 3-4:114-132.

Kruger, M., Zhovtobryukh, Y. (2013). Rethinking strategic leadership: stars, clans, teams, and networks. *Journal of Strategy and Management*. 6-4:411-432.

Lakoff, G. (1990). *Women, Fire and Dangerous Things: What Categories reveal about the Mind*. Chicago: Univ. Of Chicago Press.

Lambe, P. (2011). *Organising Knowledge: Taxonomies, Knowledge and Organisational Effectiveness*. Oxford: Chandos Publishing.

Lane, M., Klenke, K. (2004). The Ambiguity Tolerance Interface: A Modified Social Cognitive Model For Leading Under Uncertainty. *Journal of Leadership & Organizational Studies*. 10-3:69-81.

- Langton, C.G. (1989). *Artificial Life*. New York: Addison-Wesley Publishing.
- Latour, B. (1987). *Science in Action: How to Follow Scientists and Engineers Through Society*. Milton Keynes: Open University Press.
- Laurel, B. (1993). *Computers as Theater*. Reading, MA: Addison-Wesley.
- Lave, J., Wenger, E. (1991). *Situated Learning: Legitimate Peripheral Participation*. Cambridge, UK: Cambridge University Press.
- Lawson, E., Price, C. (2003). *The Psychology of Change Management*. MCKinsey Quarterly 2003-2.
- Lesser, E. L., Storck, J. (2001). Communities of Practice and Organizational Performance. *IBM Systems Journal*, 40(4), 831-842.
- Lévi-Strauss, C. (1988). *Tristes Trópicos*. Barcelona: Paidós.
- Levy, S. (1984). *Hackers: Heroes of the Computer Revolution*. New York: Doubleday.
- Lévy-Bruhl, L. (1974). *El alma primitiva*. Barcelona: Península.
- Lewin, K. (1946). Action research and minority problems. *Journal of Social Issues*, 2(4), 34–46.
- Lewin, K. (1948). *Resolving social conflicts*. New York: Harper and Rowe.
- Lewin, R. (1993). *Life at the Edge of Chaos*. New York: Macmillan.
- Liang, T.Y. (2013). Edge of emergence, relativistic complexity and the new leadership. *Human Systems Management* 32:3-15.
- Loori, J.D. (2005). *The Zen of Creativity: Cultivating Your Artistic Life*. New York: Ballantine Books.
- Louis, M.R. (1996). *Insider/outsider team research*. Thousand Oaks, CA: Sage.
- Luhmann, N.R. (1979), *Trust & Power*. New York: Wiley.
- Luhmann, N.R. (1997). *Organización y decisión, autopoiesis y entendimiento comunicativo*. Barcelona: Anthropos.
- Luhmann, N.R. (1998). *Sistemas sociales*. Barcelona: Anthropos.
- MacKenzie, D.A., Wajcman, J. (1999). *The Social Shaping of Technology*. London: Open University Press.
- Maier, R. (2007). *Knowledge Management Systems. Information and Communication Technologies for Knowledge Management*. London: Springer.
- Malinowski, B. (1986) [1922]. *Los argonautas del Pacífico occidental*. Barcelona: Altaya.
- Malone D. (2002). "Knowledge management: A model for organisational learning," *International Journal of Accounting, Information Systems*, 3, pp.111-123.
- Mandelbrot, B.B. (1982). *The Fractal Geometry of Nature*. New York: Freeman.

- Maslow, A.H. (1943). A theory of human motivation. *Psychological Review*, 50(4), 370–96.
- Mathieu, J., Maynard, M. T., Rapp, T., Gilson, L. (2008). Team effectiveness 1997-2007: A review of recent advancements and a glimpse into the future. *Journal of Management*, 34(3), 410–476.
- Maturana, H.R., Varela, F.J. (1998) [1973]. *De máquinas y seres vivos. Autopoiesis: de la organización de lo vivo*. Santiago de Chile: Editorial Universitaria.
- Mayer, R.C., James, H., Schooman, F.D. (1995), An Integrative Model of Organizational Trust, *Academy of Management review*, 20-3:709-734.
- McCutcheon, G., Jung, B. (1990). Alternative perspectives on action research. *Theory Into Practice*, 29(3), 144–151.
- McDermott, R. (1999). Why Information Technology Inspired But Cannot Deliver Knowledge Management. *California Management Review*, 41(4), 103-118.
- McGregor, D. (1960). *The Human Side of Enterprise*. New York, McGrawHill.
- McKelvey, B. (2001). What is complexity science? It is really order-creation science? *Emergence*. 3(1):137-157.
- McKernan, J. (1988). The countenance of curriculum action research: Traditional, collaborative, and emancipatory-critical conceptions. *Journal of Curriculum and Supervision*. 3(3), 173–200.
- Melucci, A. (1996). *The playing Self. Person and Meaning in the Planetary Society*. Cambridge: Cambridge University Press.
- Meritum Project (2001). *Guidelines for Managing and Reporting on Intangibles (Intellectual Capital Report)*. [http://ec.europa.eu/research/social-sciences/projects/073\\_en.html](http://ec.europa.eu/research/social-sciences/projects/073_en.html)
- Meyer, G. (1996). *Hackers, Phreakers, and Pirates: The Semantics of the Computer Underground*. Master's Thesis. Department of Sociology. Northern Illinois University.
- Miles, M.P., Munilla, L.S., Covin, J.G. (2004). Innovation, Ethics, and Entrepreneurship. *Journal of Business Ethics*. 54: 97-101.
- Miller, J.H., Page, S.E. (2007). *Complex Adaptive Systems. An Introduction to Computational Models of Social Life*. Princeton: Princeton University Press.
- Miller, M. (2009). *Complexity: A Guided Tour*. New York: Oxford University Press.
- Miller, W.C. (1998). Fostering Intellectual Capital. *HR Focus* 75, no. 1:25-37.
- Mizrach, S. (1995). *What's Virtual about Virtual Culture?* Proceedings of the AAA Conference.
- Mizrach, S. (2001). *The Electronic Discourse of the Computer Underground*. <http://www.fin.edu/~mizrachs/uudisc.html>
- Moody, G. (2001). *Rebel Code. Inside Linux and the Open Source Revolution*. Cambridge, MA: Perseus Publishing.

- Moreland, R.L., Levine, J.M. (1992). The composition of small groups. In E. Lawler, B. Markovsky, C. Ridgeway, & H. Walker (Eds.), *Advances in group processes* (Vol. 9, pp. 237–280). Greenwich, CT: JAI Press.
- Moreland, R.L., Levine, J.M., Wingert, M.L. (1996). Creating the ideal group: Composition effects at work. In E. Witte, & J. H. Davis (Eds.), *Understanding Group Behavior* (Vol. 2, pp. 11-35). Mahwah, NJ: Lawrence Erlbaum Associates, Inc.
- Nelson, R., Winter, S. (1982). *An Evolutionary Theory of Economic Change*. Cambridge, Massachusetts: Harvard University Press.
- Neuhauser, P.C. (1993). *Corporate Legends and Lore*. New York: McGraw Hill.
- Nonaka, I. (1994). A Dynamic Theory of Organizational Knowledge Creation. *Organization Science*, 5(1): 14-24.
- Nonaka, I., Takeuchi, H. (1986). *The New New Product Development Game*. Harvard Business Review.
- Nonaka, I., Takeuchi, H. (1995). *The Knowledge-creating Company*. New York: Oxford University Press.
- Nonaka, I., Takeuchi, H. (1998). The Concept of “Ba”: Building a Foundation for Knowledge Creation. *California Management Review*. 40.
- Nonaka, I., Teece, D.J. (2001). *Managing Industrial Knowledge: creation, transfer and utilization*. Thousand Oaks, CA: Sage.
- Ojasalo, J. (2008). Management of innovation networks: a case study of different approaches. *European Journal of Innovation Management*. 11-1: 51-86.
- Orr, J. (1990). Sharing Knowledge, Celebrating Identity: War Stories and Community Memory in a Service Culture. In D. Middleton & D. Edwards (Eds.), *Collective Remembering: Memory in Society* (pp. 169-189). Beverly Hills, CA: Sage.
- Ostrom, E. (1990). *Governing the commons: The evolution of institutions for collective action*. Cambridge: Cambridge University Press.
- Ostrom, E. (1999). Coping with Tragedies of the Commons. *Annual Review of Political Science*. 1999-2:493-535.
- Palshaugen, O. (1998). *The end of organization theory? Language as a tool in action research*. Amsterdam: John Benjamins.
- Patton, M.Q. (2002). Evaluation, Knowledge Management, Best Practices, and high quality Lessons Learned. *American Journal of Evaluation*. 22-3: 329—336.
- Pendharkar, P.C., Rodger, J.A. (2007). An empirical study of the impact of team size on software development effort. *Information Technology Management*. 8:253-262.
- Pendlebury, J. Grouard, B., Mestin, F. (1998). *The Ten Keys to Successful Change Management*. New York: Wiley.

- Pheyse, D.C. (1993). *Organizational Cultures Types and Transformations*. London: Routledge.
- Pink, D. (2009). *Drive: The Surprising Truth about what Motivates Us*. London: Canongate.
- Polanyi, M. (1964). *The Study of Man*. Chicago: University of Chicago Press.
- Polanyi, M. (2009) [1966]. *The Tacit Dimension*. Chicago: University of Chicago Press.
- Porter, M.E. (1998). *On Competition*. Boston: Harvard Business School Press.
- Prahalad, C.K., Hamel, G. (1990). *The core competence of the corporation*. Harvard Business Review 68:79-91.
- Prigogine, I. (1997). *The end of certainty*. New York: Free Press.
- Pritchard, R., Campbell, K., Campbell, D. (1977). Effects of extrinsic financial rewards on intrinsic motivation. *Journal of Applied Psychology*, 62, 9–15.
- Prusak, L. (1997). *Knowledge in Organizations*. Oxford: Butterworth-Heinemann.
- Raymond, E. (2000). *The Cathedral and the Bazaar*. <http://catb.org/~esr/writings/cathedral-bazaar/>
- Raymond, E. (2000). *The Jargon File*. <http://catb.org/esr/jargon/>
- Rheingold, H. (1993). *The Virtual Community: Homesteading on the Electronic Frontier*. Reading, MA.: Addison-Wesley.
- Rifkin, J. (1994). *El fin del trabajo. El declive de la fuerza del trabajo global y el nacimiento de la era postmercado*. Barcelona: Paidós.
- Rizwan, M.J. (2013). Management Construct of Aesthetics in Organization Science. *Proceedings of 3rd International Conference on Business Management*.
- Rogoski, R. R. (1999). Knowledge Workers as Top Company Assets. *Triangle Business Journal* 14-19.
- Roos, J. et al. (1997). *Intellectual Capital: Navigating in the New Business Landscape*. London: Macmillan.
- Rosteck, T. (1994). *Computer Hackers. Rebels with a Cause*. PhD Thesis. Concordia University (Montreal), Dept. of Sociology and Anthropology.
- Roth, J. (2003) Enabling knowledge creation: learning from an R&D organization, *Journal of Knowledge Management*, Vol. 7 -1: 32 - 48.
- Sangüesa, R. (2012). Els nous laboratoris. La tecnocultura i la seva democratització. *Etnologia. Revista d'Etnologia de Catalunya*. 38:50-65.
- Sarah, R., Haslett, T. (2003) Learning is a process which changes the state of knowledge of an individual or organisation. *Monash University Working Paper*, 72/03, 1-14.
- Sathe, V., (1985). *Culture and Related Corporate Realities*. Homewood, Illinois: Richmond and Irwin.

Schein, E.H. (1985) *Organizational Culture and Leadership*. San Francisco: Jossey-Bass.

Schein, E.H. (1999) *The Corporate Culture Survival Guide*. San Francisco: Jossey-Bass.

Schellekens, E. (2007). Towards a Reasonable Objectivism for Aesthetic Judgements. *British Journal of Aesthetics*. 46 (2): 163-177

Schon, D. (1983). *The reflective practitioner: How professionals think in action*. New York: Basic Books.

Schon, D. (1987). *Educating the reflective practitioner*. San Francisco: Jossey-Bass.

Schumpeter, J.A. (1994) [1942]. *Capitalism, Socialism and Democracy*. London: Routledge.

Schutter, A., Yopo, B. (1981). *Participatory research: A methodological option for adult education*. Patzcuaro, Michoacan: CREFAL.

Schwaber, K. (2009). *Agile Project Management with Scrum*. Sebastopol: O'Reilly Media, Inc.

Schwaber, K., Sutherland, J. (2012). *Software in 30 Days: How Agile Managers Beat the Odds, Delight Their Customers, And Leave Competitors In the Dust*. New York: Wiley.

#####  
##

Scott, J. (2000). *Social Network Analysis*. London: Sage.

Sebreli J.J. (2011). *El olvido de la razón*. Buenos Aires: Random House Mondadori.

Senge, P. (1994). *The Fifth Discipline: The Art and Practice of the Learning Organization*. New York: Doubleday.

Senge, P., Kleiner, A., Roberts, C, Ross, R., Roth, G. & Smith, B (1999) *The Dance of Change*. London: Nicholas Brealey.

Simon, H. A. (1969). *The Sciences of the Artificial*. Cambridge, MA: MIT Press.

Simon, H. A. (1991). Bounded Rationality and Organizational Learning. *Organization Science: A Journal of the Institute of Management Sciences*, 2, 125-134.

Skyrme, D.J. (1998). *Measuring the Value of Knowledge: Metrics for the Knowledge-Based Business*. Oxford: Blackwell.

Skyrme, D.J., Amidon, D.M. (1997). *Creating the Knowledge-based Business*. Oxford: Blackwell.

Skyttner, L. (2001). *General systems theory: Ideas and applications*, New Jersey: World Scientific.

Smith, A.D. (2007). The strategic role of knowledge and innovation systems thinking. *International Journal Business and Systems Research*. 1-2:200-214.

Smith, M., Busi, M., Ball, P., Van der Meer, R. (2008). Factors influencing an organization's ability to manage innovation: a structured literature review and conceptual model, *International Journal of Innovation Management*. 12- 4: 655-676.

Sparrow, J. (2000). *Case Studies of the Development of Knowledge Management Capability in Small Firms*. Birmingham: Knowledge Management Centre UCE.

Spender, J. C. (1996). Making Knowledge the Basis of a Dynamic Theory of the Firm. *Strategic Management Journal*, 17, 45-62.

Stacey, R.D. (1996). *Complexity and Creativity in Organizations*. San Francisco: Berrett-Koehler Publishers.

Stacey, R.D. (2000). *Strategic Management and Organizational Dynamics: The Challenge of Complexity*. Upper Saddle River: Prentice Hall.

Stacey, R.D. (2009). *Complexity and Management*. New York: Routledge.

[Stallman, R. \(1994\). Por qué el software no debe tener propietarios. http://www.internautas.org](http://www.internautas.org)

Stamps, D. (2000). Communities of Practice: Learning Is Social. Training Is Irrelevant? In E. L. Lesser, M. A. Fontaine et al. (Eds.), *Knowledge and Communities* (pp. 53-64). Boston: Butterworth-Heinemann.

Stewart, C., Smith C., Denton R. (1984). *Persuasion and Social Movements*. Illinois: Waveland Press.

Storey, J. (Eds.) (2004). *Leadership in organizations: Current issues and key trends*. New York: Routledge.

Strati, A. (2010 ). Aesthetic understanding of work and organizational life: Approaches and research developments. *Sociology Compass*. 4(10):880-893.

Sutherland, J. (1995). Business Objects in Corporate Information Systems. *OOPSLA 1995*: 331-332.

Suzuki, S. (2006) [1980]. *Zen Mind, Beginner's Mind*. Boston: Shambhala Publications.

Sveiby, K E. (1997). *The New Organizational Wealth*. San Francisco: Berrett-Koehler.

Sveiby, K. E. (1997). *The New Organizational Wealth: Managing & Measuring Knowledge-Based Assets*. San Francisco: Berrett- Koehler Publishers.

Tapscott, D. (1997). *The Digital Economy: Promise and Peril in the Age of Networked Intelligence*. New York: McGraw Hill.

Tateosian, L. (2005). *Characterizing Aesthetic Visualizations*. Raleigh, NC: NCSU, Knowledge Discovery Lab. [http://www4.ncsu.edu/~lgtateos/download/lgtateos\\_oral\\_prelim\\_report.pdf](http://www4.ncsu.edu/~lgtateos/download/lgtateos_oral_prelim_report.pdf)

Taylor, S.S., Hansen, H. (2005). Finding Form: Looking at the Field of Organizational Aesthetics. *Journal of Management Studies*. 42-6: 1211-1231.

The Economist (2009). *Global Innovation Index*. Economist Intelligent Unit.

Thomas, K. (2000). *Intrinsic Motivation at Work*. San Francisco: Berrett-Koehler Publishers.

Toffler, A. (1990). *Powershift: Knowledge, Wealth, and Power at the Edge of the 21st Century*. New York: Bantam.

Torbert, W.R. (2004). *Action Inquiry: The Secret of Timely and Transforming Leadership*. San Francisco:

Berrett-Koehler Publishers.

Tuomi, I. (2000). Data Is More than Knowledge: Implications of the Reversed Knowledge Hierarchy for Knowledge Management and Organizational Memory. *Journal of Management Information Systems* 16-3: 103-117.

Tuomi, I. (2002). *Networks of Innovation*. New York: Oxford University Press.

Turkle, S. (1995). *Life on the Screen: Identity in the Age of the Internet*. New York: Simon & Schuster.

Van de Ven A.H. (2007) *Engaged Scholarship: A Guide to Organizational and Social Research*. New York: Oxford University Press.

Varela, F.J. (1993). *The Embodied Mind: Cognitive Science and Human Experience*. Cambridge, MA: MIT Press.

Veak, T. *Democratizing Technology. Andrew Feenberg's Critical Theory of Technology*. SUNY Press, 2006.

Vogus, T., Sutcliffe, K.M. (2012). Organizational mindfulness and mindful organizing: A reconciliation and path forward. *Academy of Management Learning and Education*. 11(4), 722-735.

Von Hippel, E. (1988). *The Sources of Innovation*. New York: Oxford University Press.

[Von Hippel, E. \(2005\). Democratizing Innovation. Creative Commons.   
http://web.mit.edu/evhippel/www/democ1.htm](http://web.mit.edu/evhippel/www/democ1.htm)

Von Hippel, E., Herstatt, C. (1992). From experience: Developing new product concepts via the lead user method: A case study in a "low-tech" field. *Journal of Product Innovation Management*, 9(3), 213-221

Vroom, V. H., Jago, A. G. (1988). *The New Leadership: Managing Participation in Organizations*. Englewood Cliffs, NJ: Prentice-Hall.

Waldrop, M. (1992). *Complexity -the emerging science at the edge of order and chaos*, New York: Simon & Shuster.

Wanliang, D., Huiying Z. (2010). Rethinking of Innovation Value Evaluation Based on Innovation Ethics. *Proceedings of 3rd International Conference on Information Management*.

Warf, F.P., Stutz, B. (2007). *The world economy: resources, location, trade and development*. Upper Saddle River: Pearson.

Wasserman, M. F. (2010). Organizational Aesthetics: Caught Between Identity Regulation and Culture Jamming. *Organization Science*. 22-2:503-521

Webb, G. (1996). Becoming critical of action research for development. In O. Zuber-Skerritt (Ed.), *New directions in action research* (pp. 137–161). London: Falmer Press.

Weber, M. (2001) [1904]. *La ética protestante y el espíritu del capitalismo*. Madrid: Alianza Editorial.

Wellman, B. (2001). Physical Place and Cyber-place: Changing Portals and the Rise of Networked Individualism. *International Journal of Urban and Regional Research* 25(2): 227-252.

- Wenger E., McDermott, R. Snyder, W.M. (2002). *Cultivating Communities of Practice*. Boston MA: Harvard Business School Press.
- Wenger, E. (1998). *Communities of Practice: Learning, Meaning, and Identity*. Cambridge: Cambridge University Press.
- Wheatley, M. (1999). *Leadership and the new Science*. San Francisco: Berrett-Koehler.
- Whitehead, J., Lomax, P. (1987). *Action research and the politics of educational knowledge*. British Educational Research Journal, 13(2), 175–190.
- Wiener, N. (1985) [1948]. *Cibernética. El control y comunicación en animales y máquinas*. Barcelona: Tusquets Editores.
- Wilson, M. (2002). Six Views of Embodied Cognition. *Psychonomic Bulletin & Review* 9 (4): 625–636.
- Winograd, T., Flores F. (1987). *Understanding Computers and Cognition: A new Foundation for Design*. Reading, MA: Addison-Wesley.
- Wright, Paul. (1998). Reward and Knowledge Management. When Saying Thank You Can Make All The Difference. *KM Review*. 1998(9).
- Wu, H., Zhang, H. (2010). Research on innovation capability based on Systems Dynamics Model. *IEEE 3rd International Conference on Information Management*.
- Xu, Q., Chen, J., Xie, Z., Liu, J., Zheng, G., Wang, Y. (2007). "Total Innovation Management: a novel paradigm of innovation management in the 21<sup>st</sup> century", *Journal of Technology Transfer*.32: 9-25.
- Zack, M.H. (1999). Developing a knowledge strategy. *California Management Review*, 41 (3).
- Zins, C. (2007). Conceptual Approaches for Defining Data, Information, and Knowledge. *Journal of the American Society for Information Science and Technology*. Volume 58-4: 526–535.