



Correa Lucero, Horacio

Tecnología, sociedad e internet : hacia una comprensión crítica de la tecnología, las tecnologías digitales y su cambio. Un estudio de las tensiones en torno a la mercantilización en Internet.



Esta obra está bajo una Licencia Creative Commons Argentina.
Reconocimiento - Compartir Igual 2.5
<https://creativecommons.org/licenses/by-sa/2.5/ar/>

Documento descargado de RIDAA-UNQ Repositorio Institucional Digital de Acceso Abierto de la Universidad Nacional de Quilmes de la Universidad Nacional de Quilmes

Cita recomendada:

Correa Lucero, H. (2019). *Tecnología, sociedad e internet : hacia una comprensión crítica de la tecnología, las tecnologías digitales y su cambio. Un estudio de las tensiones en torno a la mercantilización en Internet. (Tesis de doctorado)*. Bernal, Argentina : Universidad Nacional de Quilmes. Disponible en RIDAA-UNQ Repositorio Institucional Digital de Acceso Abierto de la Universidad Nacional de Quilmes
<http://ridaa.unq.edu.ar/handle/20.500.11807/1042>

Puede encontrar éste y otros documentos en: <https://ridaa.unq.edu.ar>

Tecnología, sociedad e internet. Hacia una comprensión crítica de la tecnología, las tecnologías digitales y su cambio. Un estudio de las tensiones en torno a la mercantilización en Internet.

TESIS DOCTORAL

Horacio Correa Lucero

hecorrealucero@gmail.com

Resumen

El trabajo desarrolla una perspectiva de análisis de Internet a partir de una propuesta teórica que comprenda a las tecnologías en general, y a las tecnologías digitales en particular. En concreto, entonces, puede decirse que la tesis presenta dos nudos interrelacionados. Por un lado, emprende una comprensión teórica de las tecnologías, señalando un especial interés en las tecnologías digitales, contemplando en esto las interrelaciones entre tecnología y cambios sociales; y por otro lado, el desarrollo de un estudio de Internet, aplicando nuestras propuestas teóricas en el despliegue de esta indagación, buscando exhibir las tensiones que la introducción de la lógica mercantil implica. La interconexión evidente entre ambos nudos torna válido también afirmar que en realidad tenemos un único punto nodal orientado a desarrollar una comprensión teórica de las tecnologías digitales —en tanto inscriptas en el horizonte tecnológico—, entendiendo a Internet como un escenario donde éstas se despliegan.



**Doctorado en Ciencias Sociales y Humanas
Tesis de Doctorado**

TECNOLOGÍA, SOCIEDAD E INTERNET

**Hacia una comprensión crítica de la tecnología, las tecnologías digitales
y su cambio. Un estudio de las tensiones en torno a la mercantilización
en Internet.**

Tesista: Mg. Horacio Correa Lucero
Directora: Dra. Susana Barbosa
Co-Director: Dr. Juan Grigera

Febrero de 2015
Quilmes, Buenos Aires, Argentina.



Esta obra está licenciada bajo la Licencia Creative Commons Atribución CompartirIgual 4.0 Internacional.

Para ver una copia de esta licencia, visita <http://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/>.

“Marx [...] is going to help us study the Internet as an unfinished technology and a terrain of struggle.”

(Feenberg, 2014: 109).

CONTENIDOS.

Agradecimientos.....	vii
INTRODUCCIÓN: Tecnologías, tecnologías digitales e Internet.....	1
Presentación.....	1
Objetivos de la investigación.....	6
Estructura de la tesis.....	7
Abordaje metodológico y actividades desarrolladas.....	10
CAPÍTULO 1. Tecnología: definiciones y aprehensiones conceptuales del término.....	15
Presentación.....	15
1.1 La conceptualización de la tecnología en las perspectivas neoschumpeterianas o evolucionistas..	16
1.1.1 Schumpeter como antecedente.....	16
1.1.2 Neoschumpeterianos y evolucionistas.....	17
1.2 La conceptualización de la tecnología en la teoría marxiana.....	20
1.2.1 Tecnología como aplicación del desarrollo de la ciencia.....	20
1.2.2 Tecnología como elementos físicos o materiales.....	21
1.2.3 Tecnología como ciencia.....	25
1.2.4 La tecnología como objeto de opresión e inhibidor de la libertad en el proceso de trabajo capitalista.....	26
1.2.5 Los usos del significante técnica.....	27
1.2.6 Las transformaciones de la tecnología a lo largo del proceso de valorización del capital.....	29
1.3 La tecnología en los Estudios sociales de la ciencia y la tecnología.....	33
1.3.1 Las tecnologías desde los referentes del enfoque SCOT: Pinch y Bijker.....	35
1.3.2 La visión desde la perspectiva GST: tecnologías como sistemas de resolución de problemas, la técnica y los sistemas tecnológicos.....	39
1.3.3 La tecnología en la TAR.....	40
1.3.4 Consideraciones generales de la visión constructivista.....	42
CAPÍTULO 2. Cambio tecnológico.....	45
Presentación.....	45
2.1 El cambio tecnológico en la teoría neoschumpeteriana.....	46
2.1.1 El peso del pasado.....	46
2.1.2 Diversas magnitudes de cambio tecnológico.....	49
2.1.3 Rutinas, I+D, y el lugar de los beneficios económicos.....	53

2.1.4 Consideraciones finales del neoschumpeterianismo/evolucionismo.....	55
2.2 El cambio tecnológico en el marxismo.....	55
2.2.1 Determinismo tecnológico y de las fuerzas productivas.....	56
2.2.2 Subsunción formal y real del trabajo al capital: su lugar en la creación de nueva tecnología.....	63
2.3 Las propuestas constructivistas sobre la construcción de tecnologías y su cambio.....	67
2.3.1 El antideterminismo como base del constructivismo.....	68
2.3.2 La perspectiva de la Construcción Social de la Tecnología.....	69
2.3.3 Grandes Sistemas Tecnológicos.....	74
2.3.4 Teoría del Actor-Red.....	77
2.3.5 Elementos comunes a las tres propuestas constructivistas analizadas.....	83
 CAPÍTULO 3. Propuesta conceptual de tecnologías y tecnologías digitales.....	85
Presentación.....	85
3.1 Noción de técnica y tecnología: cuestiones etimológicas y el concepto en el decurso del significante.....	86
3.2 Tecnología: propuesta de conceptualización.....	99
3.2.1 Trabajo, artificialidad–natural y tecnologías.....	99
3.2.2 Aspectos culturales de la conceptualización: una delimitación de la tecnología.....	108
3.2.2.1 Las tecnologías en el ámbito productivo y fuera de éste: su producción mercantil.....	111
3.3 Construcción de tecnologías y cambio.....	113
3.3.1 Grupos, fracciones de clase y representaciones identitarias.....	114
3.3.2 Cultura limitando las posibilidades tecnológicas: horizonte cultural y código técnico.....	118
3.3.3 Senderos, la tecnología previa como limitante y la importancia de la valorización en la formación del stock de tecnologías existente.....	122
3.3.4 Aspectos importantes de la crítica tecnológica.....	124
3.3.4.1 La inflexibilidad tecnológica (obduracy).....	125
3.4 Tecnologías digitales.....	126
3.4.1 Tecnologías digitales como resultantes de una emergente complejización y abstracción. Tecnologías u objetos técnicos complejos.....	126
3.4.2 Tecnologías digitales intangible y tangibles.....	129
 CAPÍTULO 4. Internet: sus códigos técnicos iniciales y el inicio de la mercantilización.....	133
Presentación.....	133
4.1 Internet: capas y subcapas.....	134
4.2 Valores y sentidos cristalizados, los códigos técnicos de Internet.....	136
4.2.1 Bases generales, y conformación de códigos técnicos de la red.....	136
Capa intangible.....	139
Capa tangible.....	142
4.2.2 Transformaciones desde los noventa y la transición hacia la mercantilización.....	146
4.2.2.1 La World Wide Web.....	146
4.2.2.2 Diversificación de redes y la transición comercial.....	148

4.2.2.3 Organismos con injerencia en Internet: La ICANN, la ISOC y los RIRs.....	151
4.3 Consideraciones generales.....	154
CAPÍTULO 5. Mercantilización de Internet: tensiones en la capa tangible y en la intangible.....	157
Presentación.....	157
5.1 Aspectos generales de la mercantilización de Internet.....	158
5.2 Mercantilización en la capa tangible.....	162
5.2.1 Subcapa de dispositivos de nivel local para el acceso a Internet.....	163
5.2.2 Subcapa de infraestructura.....	164
5.2.2.1 Tendidos mundial de cables e ISPs.....	164
Neutralidad de la red.....	169
5.2.2.2 Los NAPs o IXPs.....	173
5.2.2.3 Data centers y servidores.....	176
5.2.2.4 Palabras finales sobre la subcapa de infraestructura.....	178
5.3 Mercantilización en la capa intangible.....	179
5.3.1 Subcapa de contenidos y servicios. Tipos de contenidos y servicios ofrecidos, plataformas y empresas involucradas: un panorama general.....	179
5.3.2 Subcapa lógica o de código.....	183
5.3.3 Principales sitios y la importancia creciente de los social media.....	184
5.3.4 Las manifestaciones de la mercantilización en la capa intangible.....	188
5.3.4.1 El ciclo de valorización en empresas basadas en Internet y el lugar central de los usuarios.....	188
Labor y work, la importancia de la actividad de los usuarios.....	193
5.3.4.2 El copyright y el derecho de autor en las tensiones mercantilizadoras.....	196
5.3.4.3 Concentración y centralización.....	199
5.4 El caso YouTube.....	201
CAPÍTULO 6. Internet: tendencias anticentralizadoras y distribuidas. El caso de bitcoin y redes peer-to-peer relacionadas.....	209
Presentación.....	209
6.1 Bitcoin: escenario general.....	210
6.2 Bitcoin: Elementos teóricos para su comprensión.....	211
6.2.1 Peer-to-peer.....	213
6.3 El nacimiento del bitcoin: el nexo entre los valores y la técnica.....	214
6.3.1 Los cypherpunks y el anarcocapitalismo criptográfico.....	214
6.3.2 Satoshi Nakamoto y su propuesta: bitcoin.....	216
6.3.3 Inicio e impulso inicial de la red bitcoin.....	219
6.4 Emisión de bitcoins y los problemas de la minería: ¿Concentración nuevamente?.....	221
6.5 Marco regulatorio.....	228
6.6 Contradicciones internas y problemas del bitcoin.....	230
6.6.1 Propuestas alternativas y extensión del protocolo a nuevos proyectos distribuidos y descentralizadores. Palabras finales.....	232

CAPÍTULO 7. CONCLUSIONES: Tecnología, tecnologías digitales y sociedad. El caso de Internet.....	237
1. Aprehensiones conceptuales de la tecnología y del cambio tecnológico.....	238
1.1. Elementos físicos y no físicos, la ciencia y la importancia de lo social en la conceptualización tecnológica.....	238
1.2. El cambio tecnológico.....	242
2. Una aprehensión de la tecnología y su extensión a las tecnologías digitales: Nuestra propuesta...	246
2.1. La etimología de concepto.....	246
2.2. Propuesta de aprehensión conceptual de la tecnología y del cambio tecnológico.....	247
2.3. Tecnologías digitales.....	250
3. Internet: sus códigos técnicos.....	251
4. Tensiones mercantilizadoras, tendencias centralizadoras, el lugar de los usuarios, y la concentración de capital. Los casos de YouTube y bitcoin.....	254
5. Consecuencias temáticas: Trabajo a futuro.....	259
 Bibliografía.....	 262
 ANEXOS.....	 291
Anexo 1. Penetración mundial y en Argentina de Internet hacia 2014.....	292
Anexo 2. Distribución de NAPs en Argentina.....	295
Anexo 3. Redes centralizadas, descentralizadas y distribuidas tal cual fueron expuestas por Paul Baran.....	299
Anexo 4. Tendido mundial de cables submarino: Mapa 1, febrero 2015.....	300
Anexo 5. Tendido mundial de cables submarino: Mapa 2, Febrero 2015.....	301

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Instrumentos de trabajo, medios de trabajo, tecnologías.....	22
Tabla 2. Autores y su visión de Marx en relación al determinismo tecnológico.....	56
Tabla 3. Tecnologías digitales intangibles y tangibles.....	135
Tabla 4. Capa Tangible, tecnologías y empresas involucradas.....	162
Tabla 5. Cables submarinos. Principales empresas.....	166
Tabla 6. Valores de uso, características y empresas involucradas: capa intangible.....	180
Tabla 7. Sitios más visitados a nivel mundial.....	185
Tabla 8. Principales mineros ASICs disponibles actualmente. Potencia de hasheo y precio.....	223
Tabla 9. Internet: Usuarios, crecimiento, y relación con la población mundial (1993 a 2014).....	293
Tabla 10. Porcentaje de variación de individuos usando Internet desde 2006 hasta 2014 con relación al año anterior (crecimiento anual).....	293
Tabla 11. NAP CABASE y miembros conectados.....	295

ÍNDICE DE ILUSTRACIONES

Ilustración 1. La evolución de una tecnología: una trayectoria tecnológica.....	51
Ilustración 2. IMPs, líneas telefónicas y hosts.....	143
Ilustración 3. El lugar de las actividades de usuarios en la valorización de empresas online.....	190
Ilustración 4. Algunos símbolos propuestos para representar al bitcoin.....	212
Ilustración 5. Evolución del precio del BTC en relación al dólar estadounidense.....	226
Ilustración 6. Representación particular de la acumulación y la centralización en bitcoin.....	231
Ilustración 7. Anexo 2. Red centralizada, descentralizada y distribuida.....	299
Ilustración 8. Anexo 4. Mapa del tendido mundial de cables submarino. Mapa 1. Febrero 2015.....	300
Ilustración 9. Anexo 5. Mapa del tendido mundial de cables submarino. Mapa 2. Febrero 2015.....	301

ÍNDICE DE GRÁFICOS

Gráfico 1. Información almacenada por las principales empresas de Internet.....	177
Gráfico 2. Personas utilizando Internet a nivel mundial (porcentaje y millones).....	294
Gráfico 3. Porcentaje de personas utilizando Internet por tipo de país según ITU, período 2001-2014 (penetración en términos de la población).....	294

AGRADECIMIENTOS

Expresar agradecimientos siempre implica dejar afuera personas que, de una u otra manera, fueron partícipes del trabajo desarrollado. Injusto como es, la labor puede ser resulta de buen modo incluyendo a aquellos que han participado directamente de modo reciente.

Quizás, el primer agradecimiento no es a una persona sino a una institución, el CONICET, sin cuyo financiamiento este trabajo no hubiera podido realizarse. También agradezco al programa de investigación Acumulación y Dominación en la Argentina Contemporánea de la Universidad Nacional de Quilmes, ser parte ha contribuido enormemente a mi formación. Asimismo, es importante agradecer la existencia de Sci-hub.org y de Library Genesis, aportes notablemente cruciales para la liberación de la cultura.

Entre las personas particularizadas, sin dudas un lugar central lo ocupa Gisela. Mi vida es diferente desde que cuento con su compañía. Siempre apoyándome, dándome fuerzas para avanzar y razones para continuar, sin ella esta tesis nunca hubiera podido ser realizada en término. Mis padres, Alberto y Rosalía, también son importantes, ellos son la razón de ser de todo lo que existe para mí, son el inicio de mi vida. A mi hermano, Diego, y a su esposa, Cynthia, por traer a Micaela a nuestras vidas y llenarlas de sonrisas y alegrías. A mi hermano particularmente porque ha sido una motivación permanente desde que tengo memoria en el desarrollo de mis capacidades intelectuales, me ha contagiado curiosidad por aprender, por saber, desde siempre.

Hay colegas, compañeros y amigos que tampoco pueden faltar porque sus charlas me han enriquecido enormemente, Germán V., Germán Santos M. T., Ale (fundamentalmente por haberme prestado *El Capital* en alemán), Julio (por el año intenso de trabajo que me enriqueció enormemente), Gerardo B., Gerardo I., Fede, Pablito, Laura V. y a todos aquellos que ayudaron a forjar mi destino durante todos estos años.

Especialmente debo agradecer a mi co-director, Juan Grigera, por haberme brindado su ayuda incondicional en el arduo trabajo de desarrollo una tesis doctoral. Y a mi directora Susana Barbosa por su apoyo y comprensión permanente, y por haberme dado el último impulso que necesitaba para finalizar el trabajo.

Por último, pero no menos importante, quisiera agradecer con una especial atención a la familia que, gracias a Gisela Rivero, tengo desde hace unos años. Sus padres y sus hermanos, cuñados y sobrinos, han sabido hacerme extensamente feliz gracias a sus cálidas recepciones en su hogar, tanto en Varela como en Madariaga, lugares que, aunque no visite todo lo que quisiera, siento propios.

INTRODUCCIÓN:

TECNOLOGÍAS, TECNOLOGÍAS DIGITALES E INTERNET.

PRESENTACIÓN DEL PROBLEMA.

Las tecnologías presentan una ubicuidad insoslayable. Esta es una realidad que ha sido observada por diversos autores en diferentes épocas. En su sentido moderno, la tecnología tuvo un tratamiento temprano por parte de los filósofos de la tecnología alemanes del siglo XVIII, de los cuales Marx se valdría para emprender su estudio pormenorizado del tema. Es cierto que pensadores de la filosofía griega clásica también estudiaron la técnica (la *téchne* específicamente, la cual, como es sabido, no puede traducirse literalmente como técnica) y la *technologia*, pero su sentido no ha sido el moderno. El siglo XIX y XX vivió una vigorización de la importancia teórica de la tecnología, evidenciando importantes discusiones orientadas a conocer las relaciones entre tecnología y sociedad. Así, tanto el campo de la teoría filosófica como el de las ciencias sociales enfrentaron visiones deterministas y antideterministas con posiciones sustancialistas e instrumentales de la técnica en relación a la sociedad.

Desde las ciencias sociales, en las discusiones deterministas y antideterministas, existió un interés por analizar el lugar e incidencia de la tecnología en la sociedad. Así, los deterministas concibieron a la tecnología y a la sociedad como dos esferas diferentes que poseían relaciones entre ellas de diversa índole. Y los antideterministas más radicales tendieron a considerar esa división un absurdo. El determinismo tecnológico, con importantes referentes en Merrit Roe Smith y Leo Marx (1996), White (1973), Heilbroner (1967) y Cohen (2000), afirma la autonomía de la tecnología y su incidencia constante en el desarrollo histórico con una unidireccionalidad que va desde la tecnología (como activa) a la sociedad (como pasiva, una pasividad que posee diversos grados dependiendo del autor). Asociada a las visiones internalistas, el determinismo tecnológico concibe la creación y desarrollo de nuevas tecnologías en base a la contemplación de las transformaciones internas de los artefactos, como si éstos

tuvieran leyes internas de desarrollo.

En las últimas tres décadas se empezaron a producir notables transformaciones en la forma de entender los procesos de cambio tecnológico y sus vínculos con las esferas de lo social. Esto parte fundamentalmente de una visión que considera el contexto social como determinante en el desarrollo de las tecnologías. Este externalismo (inclusivo del “contexto”) se opuso al internalismo (T. P. Hughes, 1986), y posteriormente el propio externalismo fue criticado. A mediados de los ochenta este nuevo espíritu cristalizó en tres propuestas genéricamente etiquetadas como “constructivismo social”, las que juegan un papel central en el desarrollo actual de los estudios sociales de la tecnología (Kreimer y Thomas, 2004), ellas son: la perspectiva de los grandes sistemas tecnológicos (GST), la teoría del actor-red (TAR) y el enfoque de la construcción social de la tecnología (SCOT). Esta visión es heredera de la sociología del conocimiento, específicamente del Programa Fuerte de la Sociología del Conocimiento y del Programa Empírico del Relativismo cuyos referentes fueron David Bloor y Harry Collins respectivamente.

Paralelamente, en el campo económico las visiones teóricas de la tecnología fueron transformándose desde diversas propuestas críticas de la teoría neoclásica, la cual se caracterizaba por visibilizar a la tecnología como externa, dada, libremente disponible en el mercado. Una fuerza que no era endógena a la economía, aunque incidía en el crecimiento de ésta, siendo uno de los máximos referentes de esa visión en la tradición neoclásica Robert Solow (1956, 1957). Más allá de las sofisticaciones de la visión neoclásica en, por ejemplo, Romer (1986, 1990) y Lucas (1988), consideramos importante destacar las propuestas neoschumpeterianas, caracterizadas por dar cuenta de los esfuerzos que conlleva la creación de nuevas tecnologías, el peso de los caminos previos y de la incidencia de las tecnologías en el desarrollo económico (David, 1985; Dosi, Freeman, Nelson, Silverberg, y Soete, 1988; Freeman, 1994; Nelson y Winter, 1982; Pérez, 2001).

En este escenario, el carácter usualmente esquivo con el que es abordada la conceptualización de la tecnología, invita a emprender una examinación teórica en ese respecto. En línea con esto, una comprensión de la tecnología como un elemento diferenciado de su cambio, permite conocer más específicamente acerca de lo que la tecnología es, estableciendo una aprehensión conceptual necesaria de un elemento de omnipresencia evidente en nuestras sociedades. Nuestro foco para la indagación

teórica de la tecnología estará en la perspectiva neoschumpeteriana o evolucionista, en la teoría marxiana y los estudios sociales de la tecnología en su variable constructivista. La selección se explica por los motivos que enunciamos a continuación.

Las *visiones neoschumpeterianas y evolucionistas* por un lado, por su clara incidencia en las últimas décadas, tanto teóricamente como en temas de política pública, y por otro lado, por su posición creciente como nuevo mainstream (compitiendo por ese puesto frente a la perspectiva neoclásica). Asimismo destacamos su importancia en la comprensión de los senderos previos, de la acumulación de tecnologías precedentes en el desarrollo tecnológico posterior.

La *propuesta de Marx*, por su parte, se presenta como uno de los aportes más incisivos existentes sobre el tema. Marx fue un teórico con una visión integral de la tecnología, fruto de su estudio pormenorizado de ésta, tanto desde su análisis de los filósofos de la tecnología del siglo XVIII, como por el lugar que le dio como mediadora entre el humano y su entorno, primero netamente natural, luego, modificado y construido por él mismo —aunque aún constituido físicamente por una materialidad natural. Nathan Rosenberg afirmó que la “formulación del problema [por parte de Marx] aún merece ser un punto de inicio para cualquier investigación seria de la tecnología y sus ramificaciones” (Rosenberg, 2004: 34). Consideramos válido el llamado de Rosenberg.

Y las visiones desde *los estudios sociales de la tecnología*, finalmente, nos interesan por inscribirse en un área especialmente dedicada al estudio tecnológico de notable expansión en las últimas tres décadas. En particular las *visiones constructivistas* resultan de importancia para evaluar las implicaciones de posturas deterministas tecnológicas. Su fuerte crítica al determinismo —al social incluso en sus variantes más radicales— debe ser considerada en una construcción teórica tendiente a conceptualizar las tecnologías y el cambio técnico.

De estas tres grandes líneas de pensamiento, la teoría marxiana y las perspectivas constructivistas orientan el camino hacia la construcción de una visión no determinista tecnológica, aunque la postura de Marx conduce hacia la inclusión de factores estructurales de mayor envergadura que los presentes en el constructivismo (cuestión consecuente dado su pronunciado antideterminismo). En esa línea, la lógica del capital, con su necesidad de valorización, en el marco de la confrontación entre capitalistas y los detentores del valor de uso creador de valor, los trabajadores, resultará crucial en el desarrollo

tecnológico. La teoría neoschumpeteriana y la marxista son útiles, a su vez, para evidenciar que existen incidencias de la tecnología previa y nos recuerda que el antideterminismo extremo es contrario al desarrollo de propuestas críticas —esto último fundamentalmente gracias a la visión marxista.

Por otro lado, estas tres líneas serán claves de acceso a la comprensión teórica de las tecnologías digitales en tanto éstas son un tipo particular de tecnologías. El interés por las tecnologías digitales se justifica por su creciente ubicuidad en la vida cotidiana, donde, además, su lugar deviene cada vez más importante como medio para estar permanentemente conectado a Internet. De esta forma, tenemos aquí nuestros tres focos en términos tecnológicos: las tecnologías, las tecnologías digitales e Internet.

En ese respeto, en nuestra propuesta teórica, de la cual se desprenderá una comprensión de las tecnologías digitales y, a partir de ellas, de Internet, sumaremos los aportes de la teoría crítica de la tecnología de Andrew Feenberg, debido a la fuerza de dos de sus conceptos (“código técnico” y “horizonte cultural”) para exponer los aspectos culturales y valorativos en el desarrollo de tecnologías, siendo el concepto de código técnico el central para los objetivos de nuestra investigación.

De esta forma, debido al estrecho nexo entre tecnologías digitales e Internet, emprendemos una comprensión crítica de ésta última, analizando las tensiones que la atraviesan, los códigos técnicos, los modos en que la necesidad de valorización del capital incide en esa tecnología específica. Internet ha sido abordada desde diversas miradas en una multiplicidad de áreas desde las ciencias sociales, entre los diversos temas tratados suelen destacarse los problemas en torno a la brecha digital (Compaine, 2001; Norris, 2001; Santoyo y Martínez, 2003; Villatoro y Silva, 2005), las transformaciones en el trabajo asociadas (Coté y Pybus, 2007, 2011; Fuchs, 2014), la participación ciudadana y la sociedad civil (Finkelievich y Kisilevsky, 2005), implicaciones para la gestión y gobierno local (Finkelievich et al., 2001; Schiavo, Quiroga, Carceglia, Coppolecchio, y Cravacuore, 2001), las transformaciones políticas y relaciones de poder implicados (Chadwick y Howard, 2010; Häyhtiö y Rinne, 2008), incluyendo regulaciones (Vercelli, 2004; Zukerfeld, 2010b), conflictos por establecer los modos en que se gobierna Internet (Mueller, 2013), así como también historias sobre el surgimiento y desarrollo (Abbate, 2000; Castells, 2001a; Hafner y Lyon, 1998; Leiner et al., 2009)¹. Nosotros nos introducimos en una senda de indagación política, económica, y crítica de Internet, develando aspectos actuales de su mercantilización,

1 En la nota al pie 90 presentamos una bibliografía extensa sobre la historia de Internet.

y poniendo el acento en la cuestión de sus códigos técnicos. Esto resulta crucial debido a que es necesario conocer las transformaciones que ha atravesado y que fundamentalmente atraviesa en la actualidad Internet como causa de la incursión de nuevos sujetos y organizaciones con sentidos y valores específicos, intentando imprimir nuevos códigos técnicos.

Los aspectos de la mercantilización de Internet han sido analizados recientemente desde perspectivas críticas (Fuchs, 2012a, 2012b; Prodnik, 2012) y pretendemos inscribirnos en esa área de desarrollo a través de un análisis de los códigos técnicos. La búsqueda de estos códigos representa una investigación con pocos antecedentes en los estudios de Internet, siendo el más claro el aporte de Flanagin *et al.* (2010). Extrañamente, “la atención es raramente dirigida hacia los valores subyacentes que están implícitos en las opciones tecnológicas” (Flanagin *et al.*, 2010: 192). Es por ello que Flanagin *et al.* buscan dar cuenta de esos valores como un modo de exponer los problemas y peligros detrás de las tecnologías existentes. Así, mientras señalan el potencial en favor de la libertad y de la “agencia individual” que Internet representa, los autores se preocupan por dejar en claro que existen fuerzas tendientes a coartar esos valores vigentes. La vigilancia, el control, el desafío a la neutralidad de la red, la centralización, son realidades concretas que implican valores que tratan de ser incorporados en el cuerpo mismo de las tecnologías que conforman actualmente la “red de redes”. Nosotros pretendemos poner el acento en los aspectos mercantilizadores del presente desafiando los códigos técnicos cristalizados. Estrechamente vinculado a esto, nuestra propuesta específica se vincula con el desarrollo de una perspectiva de análisis de Internet a partir de una propuesta teórica que comprenda a las tecnologías en general, y a las tecnologías digitales en particular.

En concreto, entonces, puede decirse que la tesis presenta dos nudos interrelacionados. Por un lado, emprende una comprensión teórica de las tecnologías, señalando un especial interés en las tecnologías digitales, contemplando en esto las interrelaciones entre tecnología y cambios sociales; y por otro lado, el desarrollo de un estudio de Internet, aplicando nuestras propuestas teóricas en el despliegue de esta indagación, buscando exhibir las tensiones que la introducción de la lógica mercantil implica. La interconexión evidente entre ambos nudos torna válido también afirmar que en realidad tenemos un único punto nodal orientado a desarrollar una comprensión teórica de las tecnologías digitales —en tanto inscriptas en el horizonte tecnológico—, entendiendo a Internet como un escenario donde éstas se

despliegan.

En consonancia con lo antedicho, presentamos con mayor detalle los objetivos perseguidos por la investigación. A modo explicativo añadimos los capítulos donde son tratados cada uno de los objetivos específicos.

OBJETIVOS DE LA INVESTIGACIÓN.

Objetivo general

Desarrollar una comprensión crítica de las tecnologías, las tecnologías digitales e Internet, con la intención de visibilizar las interrelaciones entre tecnología y cambios socioeconómicos, y de aplicar los hallazgos al caso de Internet, buscando con ello exhibir sus tensiones en torno a la mercantilización y a las tendencias hacia la centralización y concentración.

Objetivos específicos.

- a. Analizar las conceptualizaciones de tecnologías y del cambio tecnológico desde los estudios sociales de la tecnología, la teoría neoschumpeteriana y la teoría marxiana. (*Capítulo 1 y 2*).
- b. Desarrollar una comprensión crítica de los aspectos económicos, sociales, y culturales implicados en las tecnologías, prestando especial atención a las diferencias/similitudes entre tecnologías y tecnologías digitales. (*En base a los resultados de los capítulos 1 y 2, se desarrolla este objetivo principalmente en el capítulo 3*).
 - (α) Analizar la emergencia del concepto *tecnología* en su sentido moderno. (*Capítulo 3*).
 - (β) Diseñar una propuesta de análisis teórico de las tecnologías incluso de las tecnologías digitales. (*Capítulo 3*).
- c. Identificar y analizar los códigos técnicos presentes en Internet como conjunto de tecnologías digitales e indagar las transformaciones de esos códigos técnicos. (*Capítulo 4 para el análisis de los códigos técnicos inscriptos en un principio. Allí también se presenta cómo el comienzo de la mercantilización puede encerrar contradicciones internas con esos códigos técnicos*).
- d. Identificar las tensiones/conflictos existentes en la construcción de Internet, haciendo foco en las tensiones mercantilizadoras del presente. (*Capítulos 5 y 6*).

- e. Analizar el caso de Bitcoin en relación a las tensiones existentes en Internet, así como también los modos en que incide la necesidad de valorización en tanto horizonte cultural. (*Capítulo 6*).

ESTRUCTURA DE LA TESIS

Si bien mencionamos los capítulos ligados a cada objetivo, creemos conveniente detallar la *estructura* que da cuenta de ellos —y de los nudos mencionados previamente en estrecha relación con esos objetivos— en el cuerpo de la tesis.

La primera parte presenta un elemento teórico de gran porte (capítulos 1, 2 y 3). Algo que, entendemos, se justifica en el hecho de que se trata de una tesis inscripta en un doctorado en ciencias sociales y humanas. De esta forma, analizamos las conceptualizaciones sobre tecnología en el capítulo 1 y sobre el cambio tecnológico en el 2. Nuestra fundamentación para tal división reside en que efectivamente nuestra intención era poder individualizar las conceptualizaciones, esto es, aislarlas de los modos en que el cambio tecnológico o la construcción de tecnologías es comprendida. Esto permite observar de mejor modo las aprehensiones teóricas tratando de definir el término. Lo que hemos encontrado, sin embargo, es la dificultad de escindir ambos aspectos, sin que esto represente, de todos modos, una imposibilidad en la tarea.

Luego, en el capítulo 3, presentamos nuestra propuesta de aprehensión teórica de las tecnologías. El capítulo se divide en tres parte. En la primera proponemos un análisis sobre el desarrollo histórico del concepto y del lugar del capitalismo y de la ciencia y en ello. En la segunda parte, las tecnologías emergerán como el resultado de la acción humana sobre el entorno, específicamente de la aplicación de la fuerza de trabajo, con arreglo a un plan, para la obtención de un objeto previamente no existente en el mundo. Veremos que esa acción implica una serie de relaciones sociales y de un lenguaje que habilita la posibilidad de entablar esas relaciones; ambos aspectos íntimamente relacionados a las condiciones materiales de producción, e implicarán la incorporación de valores, sentidos (elementos intangibles, culturales) en las tecnologías. De esta forma, las tecnologías serán entendidas como objetos artificiales (con un cuerpo procedente de la naturaleza y en estado muerto) creados por el ser humano, que cristalizan valores y sentidos propios de los diseñadores de esas tecnologías. Posteriormente, en la última parte del capítulo 3, emprenderemos el análisis de las tecnologías digitales. Ellas serán

caracterizadas por la presencia de dos grandes capas interdependientes, una tangible y una intangible, escisión central sobre la que se basa el establecimiento de redes de tecnologías digitales, es decir, de redes de computadoras.

El tercer capítulo será resultado, por un lado, de toda la evaluación teórica presentada en los capítulos 1 y 2, y por el otro, de la adición de las propuestas de Andrew Feenberg. Tal decisión fue intencional y basada en el hecho de que Feenberg se considera a sí mismo un constructivista, aunque crítico, reconociendo la importancia de los aportes de Marx. De esta forma, su perspectiva se presenta como una guía para elaborar una propuesta sintética entre dos de las partes centrales expuestas en los capítulos 1 y 2, el constructivismo y el marxismo.

Conviene aclarar, asimismo, que la decisión de partir de un análisis sobre las visiones teóricas de las tecnologías en general, para luego llegar a una conceptualización de las tecnologías digitales, es también intencional. Esta es una estrategia que se justifica por la necesidad de comprender las tecnologías digitales en el marco de lo que las tecnologías en general son. El mundo no digital entonces, se figura como la base, o el antecedente histórico sobre el cual la tecnología digital emerge. Esto no significa que haya evoluciones, o una teleología en el desarrollo de las tecnologías, sino que un trabajo acumulativo, siguiendo senderos previos, y en dependencia de un *stock* de tecnologías en un momento dado, va implicando el desarrollo de abstracciones y complejizaciones cada vez mayores—cuestión que explicamos utilizando los conceptos de plusvalía relativa y de subsunción real de Marx y el concepto de tecnologías opacas de Quintanilla.

La segunda parte de la tesis (capítulo 4, 5 y 6), comienza exponiendo los códigos técnicos presentes en Internet a través de la identificación de un ambiente social general de desarrollo, y de un entorno institucional particular, identificando un consenso entre centros de investigación (universitarios y privados), militares, y organismos civiles. En ese marco, se identificarán las tecnologías construidas, las centrales para la predecesora de Internet, ARPANET. A pesar de tratarse de una tecnología cuya producción no implicó una subsunción a la lógica inmediata de la ganancia, si se encontraba subsumida al capital, en un sentido específico: la intención de defender la continuidad del ciclo de su valorización ante las amenazas externas a Estados Unidos en un escenario de Guerra Fría. Una fundamentación al respecto puede encontrarse en el capítulo 4.

También veremos las transformaciones de Internet con un hilo conductor: las tensiones generadas en torno a su mercantilización creciente, situación que se inscribe en la propia tendencia del capitalismo a desplegarse sobre nuevas áreas previamente no abordadas por su lógica. En tanto y en cuanto se produjo una masividad en el uso de Internet, una serie de capitalistas comenzaron a interesarse por desplegar negocios allí. La transición comercial de la NSFNET, una red que sirvió para la migración de ARPANET y su consiguiente desconexión, significó el origen con fuerza de una Internet comercial. Estos procesos irán definiendo desafíos a los códigos técnicos existentes, y analizaremos estas cuestiones, ya en el capítulo 5, en los casos de la capa tangible, y de la intangible.

En la capa tangible señalaremos la existencia de una creciente centralización y concentración de capital en el área de tendido de cables (trataremos especialmente los submarinos), y en los data centers o servidores. En relación a lo primero veremos el lugar de los ISPs (Proveedores de Servicios de Internet), y expondremos las tensiones en torno a las discusiones sobre la neutralidad de la red. En relación a lo segundo, presentaremos datos representativos de la creciente centralización de la información. En la capa intangible, a su vez, focalizaremos —luego de presentar un escenario general de los servicios y contenidos ofrecidos— en tres cuestiones fundamentales: en primer lugar, en una exposición sobre los tipos de sitios más visitados a nivel mundial, visibilizando la existencia de un modelo de negocios basado en el ofrecimiento del servicio sin mediar pagos monetarios. Posteriormente expondremos el proceso de producción y valorización de ese tipo de empresas, destacando el lugar particular de los usuarios. En este respeto tendremos presente la incidencia de la propiedad intelectual, así como también el lugar de la centralización de la información y de la concentración del capital. En tercer lugar, haremos foco en el caso YouTube, gracias a lo cual podremos ver tensiones intercapitalistas originadas por las posibilidades técnicas de poder compartir libremente recursos comprendidos por derechos de propiedad intelectual.

Tanto en la capa tangible como en la intangible, se percibe el caso de la centralización y de la concentración. Y de hecho, obedecen a un mismo fenómeno. La centralización se evidencia como un resultado de la creciente acumulación de capital, a la vez que opuesta a los valores de no centralización cristalizados en los códigos técnicos de Internet.

En el capítulo 6 haremos hincapié en un caso de oposición a estos aspectos, el de la constitución de una

red distribuida *peer-to-peer* tendiente a generar una alternativa monetaria: bitcoin. Con ello veremos el despliegue de una capa tangible sin centros, a través de servidores voluntarios a lo largo del mundo, y una tecnología digital intangible orientada a la preservación de la privacidad, desarrolladas originalmente por parte de un grupo de expertos en criptografía, los “cypherpunks”, cuyo rasgo más notorio es la defensa de un anarcocapitalismo mediante desarrollos tecnológicos. Sin embargo, también en ese escenario emergerán las tendencias centralizadoras, puesto que estas son resultantes de la dinámica capitalista en su proceso de valorización. Debido a que el capital tiende a concentrarse, posee también una tendencia a centralizar en una menor cantidad de manos el control de algunas tecnologías. La base de esa concentración siempre radicará en la posesión o propiedad privada de una estructura física, de un conjunto de tecnologías digitales tangibles, pero además, en las posibilidades de utilizar el software ligado a ese hardware y los contenidos digitales asociados, para el propio provecho. Finalmente, en el capítulo 7 de la tesis, hemos incluido las conclusiones generales agrupadas por capítulos. Si bien en cada cierre de tema podrán encontrarse palabras de cierre, será en esa última parte de la tesis donde se describirán las conclusiones de cada tópico propuesto y desarrollado.

ABORDAJE METODOLÓGICO Y ACTIVIDADES DESARROLLADAS.

Metodológicamente, estos puntos fueron encuadrados en análisis cualitativos. La primera parte, la netamente teórica, se basó tanto en un análisis heurístico como interpretativo y la segunda, la empírica, derivó del análisis de listas de correo electrónico, foros, y de una importante labor online. El *objeto de análisis* se encuentra en las relaciones de las tecnologías y tecnologías digitales con los cambios sociales implicados, considerando el caso de Internet históricamente, con especial foco en su origen y en el presente. Con presente nos referimos a aquello que comienza a suceder desde la difusión de la web 2.0 o web participativa a comienzos del nuevo siglo. Por su parte, la *unidad de análisis* serán los cuerpos de las teorías previamente señaladas; los organismos públicos, privados, militares, los grupos o fracciones de clase encargadas de emprender el diseño y construcción de Internet (ARPANET); empresas de la capa tangible e intangible de Internet del presente y, por último, organizaciones de bitcoin y derivadas basadas en modelos *peer-to-peer*.

En la dimensión teórica, los capítulos 1, 2 y 3 derivan de la aplicación de procedimientos con criterios

históricos y sistemáticos. Los históricos se encararon con la reunión y registro de la información y condujo a la reconstrucción de un marco contextual que permitió visualizar, en el capítulo 3, la problemática de la conceptualización de la tecnología y, a partir de allí, de las tecnologías digitales, además del análisis sobre la construcción o cambio tecnológico. En el tercer capítulo también fue importante la incorporación de Andrew Feenberg como guía para el desarrollo de una perspectiva crítica que, además de considerar aportes del marxismo, permitiera agregar elementos constructivistas sin su componente relativista.

Los procedimientos y técnicas orientados al rastreo sistemático y organización del dato para el desarrollo del estudio teórico fueron los siguientes:

- Relevamiento de la información (textos académicos) y su clasificación realizada según periodización histórica (fundamentalmente en el desarrollo etimológico del capítulo 3) y según categorización sistemática, orientada a organizar corrientes según afinidades teóricas.
- Análisis de contenido de la información clasificada.
- Evaluación crítica de los datos procesados.

Estos pasos sirvieron para la organización de los dos primeros capítulos y de base para el tercero. Nuestra propuesta teórica siguió criterios heurísticos de desarrollo, y fue configurada en función de los objetivos teóricos expuestos.

En la dimensión empírica o práctica, la identificación de los códigos técnicos de Internet se emprendió considerando dos focos históricos claros, sus orígenes y la actualidad. Para ver los orígenes fue necesario reconocer la historia, indagar acerca de ella, aunque esto no haya significado la existencia de un capítulo histórico, puesto que ese no era un objetivo. La evaluación histórica particularmente, por el contrario, fue un criterio metodológico para la identificación de códigos técnicos. En este sentido, nos basamos en fuentes primarias y secundarias, estas últimas tuvieron tres procedencias: por un lado, entrevistas con los protagonistas que sentaron las bases para la creación de ARPANET, textos (y audio en algunos casos) que se encuentran publicadas en la página del Charles Babbage Institute de la Universidad de Minnesota y son de acceso público y gratuito; por otro lado, diversos textos sobre la historia de Internet (mencionados en el capítulo 4); y por último, documentos del Computer History

Museum, principalmente su “Oral History Collection”.

Las fuentes primarias, por su parte, consideraron, por un lado, los RFC (Requests for Comments): son fuentes de valor histórico que dan cuenta de los diseños técnicos de Internet, y en algunos casos de eventos no técnicos. Son textos que representan cierta fuerza, aunque informal, de estándar en Internet. Existen más de 5.000 documentos que datan desde los meses en que ARPANET aún no contaba con ningún nodo funcionando (la primera RFC es del 7 de abril de 1969). La otra fuente primaria residió en las listas de correo históricas con intercambios entre los principales referentes públicamente disponibles. Con esos datos, con todo esa información procesada, estuvimos en condiciones de conocer los valores y sentidos presentes en el desarrollo de Internet y pudimos construir el capítulo 4.

Para el desarrollo del capítulo 5, donde se consideraron aspectos recientes con especial atención en las tensiones en torno a la mercantilización, y sus consecuencias en términos de acumulación y centralización, tuvimos en cuenta diferentes fuentes y emprendimos actividades específicas para cada capa. De la tangible, dividida en las subcapas de infraestructura y de dispositivos de nivel local para el acceso, nos ha interesado particularmente la de infraestructura. Esta subcapa fue dividida para su estudio en tres partes: un nivel de cables (submarinos y terrestres), considerando el lugar de los ISPs, otro de NAPs/IXPs, y un tercero de data centers/servidores.

Para el tratamiento de los cables submarinos encontramos un antecedente de 2010 (un texto de Mariano Zukerfeld que citamos oportunamente), pero los datos no podían ser tomados debido a que precisaban actualización considerando la fecha de publicación. De esta forma, nos basamos en la información presente en TeleGeography, una organización que presenta mapas del tendido mundial submarino, indicando nombre de cables, empresas propietarias y fecha de construcción. Asimismo contrastamos los datos con la información disponible en las páginas web de las empresas mencionadas, y en base a ello pudimos construir un gráfico con las principales empresas hasta englobar a las que poseen el 50 % de ese tendido mundial.

Por otro lado, la indagación sobre los ISPs nos interesó particularmente por su lugar en los conflictos en torno a la neutralidad de la red. El análisis consideró un agrupamiento de posturas a favor y en contra, y una identificación de las partes involucradas. Teniendo presente los códigos técnicos relevados en el capítulo 4, los contrastamos con respecto a lo que las propuestas en contra de la neutralidad

significarían. Los resultados se presentan en el capítulo 5.

Por otro lado, los puntos de acceso a la red (NAPs), también llamados IXPs, no fueron relevados a nivel mundial. Aunque encontramos listados detallando su presencia en el mundo en la página de TeleGeography, decidimos abocarnos a señalar algunos aspectos del NAP argentino (NAP CABASE²), particularmente su organización, además de destacar una tensión sobre los modos de organizar ese punto de acceso a la red con arreglo al tamaño del proveedor de Internet participante del NAP. Para dar cuenta de la organización del NAP CABASE utilizamos información pública de la cámara, y para comprender la tensión recorrimos sitios de noticias cubriendo el hecho. También expusimos las diferencias entre el modelo comercial estadounidense y el europeo (similar al argentino). Para ello nos basamos en la información disponible en las páginas de los diferentes NAPs/IXPs mundiales, así como también en un referente en información al respecto: DrPeering. No hubo un gran interés aquí para los intereses de nuestra investigación debido a las formas comunitarias existentes en nuestro país. Pero igualmente presentamos los resultados.

Los data centers implicaron una búsqueda en las páginas de las principales empresas a nivel mundial. También nos basamos en los datos presentados por *Storj*, el único paper realizado por un experto que pudimos hallar brindando información sobre la cantidad de bytes alojados por diferentes empresas con negocios en la web. Ello nos permitió señalar la centralización de la información en pocas empresas. Aunque fue ratificada luego al analizar la capa intangible.

En lo que respecta a la capa intangible, ésta fue analizada también en el capítulo 5, en la segunda parte, siguiendo, en principio, fuentes secundarias que dieran cuenta de la mercantilización de Internet y del lugar de los usuarios en el proceso. Generalmente utilizamos textos inscriptos en la tradición crítica, siguiendo en algún sentido los aportes en la teoría de la comunicación de Dallas Smythe y de otros autores marxistas (la revista europea *triple-c*, ha sido una buena fuente de información en ese respecto). Para la elaboración del listado de sitios más visitados, con la cantidad de visitas mensuales, por su parte, nos basamos en datos online. Alexa Internet es una fuente obligatoria al respecto, aunque cotejamos los datos con información publicada por las empresas propietarias de esos sitios.

Por último, analizamos el caso *bitcoin*. Se trató de una indagación principalmente exploratoria debido a

2 Cámara Argentina de Internet,

que había escaso (si no nulo) tratamiento académico desde las ciencias sociales sobre el tema. De esta forma, nos valimos de textos técnicos explicando su funcionamiento (incluyendo el texto original del fundador Satoshi Nakamoto) y rastreando las bases tecnológicas preexistentes. De esa forma evaluamos los senderos previos de desarrollo, las bases ideológicas, y con ellos los sentidos, valores, intereses de los grupos y fracciones implicadas en su construcción.

A esto añadimos el análisis de *wikis* especialmente dedicadas a bitcoin, de listas de correo (la lista argentina de criptomonedas fue esencial³), de foros en Reddit dedicados a ello, grupos sobre el tema en Facebook. Con todo ello pudimos evaluar las bases técnicas y valorativas (valores, sentidos), y los cambios actuales. Asimismo pudimos hallar proyectos interesados en impulsar redes distribuidas *peer-to-peer*, algunos con interés lucrativo, y otros sin esos fines. La descripción de todo este escenario es totalmente novedoso y no presenta análisis académicos por el momento.

Introducidos estos aspectos centrales de la tesis, nos encontramos en condiciones de emprender su exposición en detalle.

3 <https://groups.google.com/forum/#!forum/criptomonedas>

CAPÍTULO 1.

TECNOLOGÍA: DEFINICIONES Y APREHENSIONES CONCEPTUALES DEL TÉRMINO

PRESENTACIÓN.

Como adelantamos en la introducción, las conceptualizaciones de “tecnología” aquí tratadas poseen un objetivo específico, avanzar en una aprehensión teórica de las tecnologías digitales, y en relación a ello, desplegar un estudio particular de una de las manifestaciones más extensas de esas tecnologías digitales, Internet, incluyendo en ello sus tensiones constitutivas. La necesidad de establecer diferenciaciones y puntos de contacto con el universo general de tecnologías nos ha llevado a indagar en una serie de visiones teóricas que realizan tratamientos explícitos de las tecnologías. Para ello será necesario comenzar el análisis centrándonos en una conjunto de perspectivas que resultan claves de acceso a la comprensión de estas problemáticas.

En este proceso analizamos las propuestas teóricas de tres campos o áreas: las perspectivas neoschumpeterianas o evolucionistas, la tradición marxista, fundamentalmente observando los aportes propiamente marxianos, y un tercer grupo de visiones correspondiente a los estudios sociales de la tecnología (en particular la perspectiva de la Construcción social de la tecnología, la Teoría del actor-red y la perspectiva de los Grandes sistemas tecnológicos). Ya detallamos en la introducción las razones para ello, las visiones neoschumpeterianas las seleccionamos por su creciente importancia como *mainstream*, además de por el lugar de algunos de sus aportes teóricos para el despliegue de nuestra propia propuesta. La teoría marxiana debido a sus aportes incisivos sobre la tecnologías, tanto en lo que respecta a la conceptualización teórica, como al entendimiento de su cambio. Y las perspectivas constructivistas son de importancia debido a su incidencia en su lugar clave en los estudios sociales de la tecnología. Su posición comenzó a sufrir un descenso en importancia con el cambio de siglo, sin

embargo, sus aspectos son importantes y evidentes al día de hoy, asimismo, algunos de sus aportes serán centrales en nuestra propuesta.

1.1 LA CONCEPTUALIZACIÓN DE LA TECNOLOGÍA EN LAS PERSPECTIVAS NEOSCHUMPETERIANOS O EVOLUCIONISTAS.

Si bien las visiones neoschumpeterianas y evolucionistas pueden ser tratadas de modo diferencial de acuerdo a algunos autores⁴, las diferenciaciones claras son difíciles de establecer. En cualquier caso, debido a que sus posibles diferencias no resultan de importancia en lo que respecta al análisis de la tecnología, trataremos intercambiabilmente aquí ambos conceptos.

Sí podemos destacar un antecedente claro de esta tradición de pensamiento económico en la obra de *Joseph Alois Schumpeter*⁵. Revisaremos algunos conceptos básicos para entender su visión sobre qué es la tecnología.

1.1.1 *Schumpeter como antecedente.*

Para Schumpeter, la innovación cumplía un rol fundamental en el desarrollo –o evolución– económico, en donde el “*entrepreneur*” tenía un lugar clave. El *entrepreneur* o emprendedor, es el agente sobre quien recae gran parte de la función de impulsar la innovación. Los emprendedores no son necesariamente capitalistas y su beneficio no debe confundirse con la renta (Schumpeter, 2006: 860). Son agentes que actúan bajo incertidumbre y buscan reformar o revolucionar las formas de producir. Para Schumpeter, la actividad del emprendedor (como iniciar el ferrocarril, la producción de energía eléctrica, el vapor y el acero y el automóvil, etc.) constituía una “función económica distinta, en primer lugar, debido a que se encuentran fuera de las tareas de rutina [...] y, en segundo lugar, porque el entorno se resiste de muchas formas [a lo nuevo]” (Schumpeter, 1994: 132).

No debe confundirse al *entrepreneur* (o emprendedor) con el administrador o *mánager* de una empresa, quien sólo organiza y controla la producción. El *empendedor* tiene una actividad mucho más importante y clave según la visión de Schumpeter: *su labor consiste en crear mercados para los productos*

4 Por ejemplo Andreas Pyka y Horst Hanusch han sostenido que el evolucionismo es una de las fuentes del neoschumpeterianismo (Hanusch y Pyka, 2006)

5 Schumpeter en sus propias clases en Harvard solía utilizar el vocablo inglés “evolution” para hacer alusión a lo que en alemán él mismo había escrito como *Entwicklung* (usualmente traducido como desarrollo).

desarrollados por los inventores. Las actividades de invención, según él, se debían a los *genios* y el emprendedor era quien canalizaba esas invenciones en el mercado.

La *destrucción creativa* es un concepto claramente ligado a este proceso. Es aquello que permite explicar la eliminación de viejas empresas por nuevas y más eficientes. “[El] proceso de destrucción creativa es el hecho esencial del capitalismo” (Schumpeter, 1994: 83), un proceso que, irónicamente, según el propio Schumpeter, terminaría acabando con el sistema social mismo (Schumpeter, 1994: 139).

Las tecnologías pueden definirse entonces, como los desarrollos de esos genios, sus invenciones que terminarán siendo innovaciones luego de ser introducidas en el mercado por los emprendedores. Los emprendedores son los que guían ese proceso motivados por la obtención de beneficio económico, pero también, por la necesidad de hacer crecer su emprendimiento y ampliar cada vez más los mercados.

Cuando Schumpeter (1994) amplió sus ideas incluyendo a los grandes departamentos de de investigación y desarrollo (I+D) de empresas industriales (Hanusch y Pyka, 2006: 277), las tecnologías comenzaron a ser entendidas como el resultado de esos procesos.

Así, las tecnologías pueden ser, por un lado, productos utilizados para la producción, como maquinarias o dispositivos empleados al interior de la firma en su actividad diaria, por otro lado, pueden ser nuevas mercancías, que llegarán al mercado generando nuevas necesidades en quienes las consumen, y por último, las tecnologías podrán ser resultado de la I+D. En este proceso, el inventor o genio no es el guía, sino el emprendedor y la necesidad de beneficio económico y de hacer crecer el poder de la firma (Schumpeter, 2006).

La tecnología, asimismo, estará inmersa en un universo de incertidumbre, y tendrá un lugar clave en el progreso, desarrollo o evolución económica.

1.1.2 Neoschumpeterianos y evolucionistas.

Yendo al caso de los *neoschumpeterianos y evolucionistas* en concreto, puede decirse que éstos, en sintonía con la visión de Schumpeter, han desarrollado, en términos generales, una concepción de la tecnología inserta en una sociedad compleja, sin equilibrios generales ni rendimientos crecientes, decrecientes o constantes (ideas que suelen encontrarse en los neoclásicos), sino con rendimientos dinámicos. Es decir, las tecnologías no están libremente disponibles para todo el mundo, sino que son

generadas en una acción que implica gastos y difusiones diferenciales en términos temporales. Las crea una firma u organización, y luego tienen una difusión condicionada por varios elementos. Ahora bien, ¿qué es tecnología en esas visiones?

Por un lado vemos a la tecnología como objetos físicos, generalmente del ámbito productivo, y por el otro, como elementos no físicos (conocimiento, *know-how*, destrezas, habilidades, soluciones pasadas).

Giovanni Dosi nos resulta particularmente relevante ya que presenta ambas definiciones en uno de sus escritos de 1982. Allí, luego de decir que la teoría económica suele ver a las tecnologías como combinación de diferentes factores, sostuvo que su definición era más amplia:

“Definamos a la tecnología como un conjunto de piezas de conocimiento, directamente “práctica” (relacionado con problemas concretos y dispositivos) y “teórica” (pero prácticamente aplicable aunque no necesariamente ya aplicada), de *know-how*, métodos, procedimientos, experiencia de éxitos y fracasos y también, por supuesto, de dispositivos físicos y equipos. Los dispositivos físicos existentes encarnan – por así decirlo – los logros en el desarrollo de una tecnología, en una definida actividad de resolución de problemas. Al mismo tiempo, la parte “desencarnada” de la tecnología consiste de una experiencia particular, una experiencia de los intentos pasados y soluciones tecnológicas del pasado, junto con el conocimiento y los logros del “estado del arte”. La tecnología, en este punto de vista, incluye la “percepción” de un conjunto limitado de posibles alternativas tecnológicas y desarrollos de futuro nocional. [...] (Dosi, 1982: 152)

Establecidas esas diferencias, señala Dosi las similitudes de esta conceptualización con la epistemología moderna, brindando con ello su definición de “paradigmas tecnológicos”: Vamos a estrujar un poco más el paralelismo y sugerir que, en analogía con los paradigmas científicos (o programas de investigación científica), hay “paradigmas tecnológicos” (o programas de investigación tecnológica). (Dosi, 1982: 152).

Es clara la idea de Dosi. La tecnología posee tanto elementos “desencarnados” (conocimientos, *know-how*, métodos, procedimientos, experiencia de éxitos y fracasos) como físicos (dispositivos físicos y equipos) que son representación de logros en la construcción/diseño de tecnologías.

Por otro lado, una visión adicional sobre tecnología como no física puede encontrarse en la visión de la tecnología como procedimientos:

“En lugar de incorporar una actividad separada de “investigación”, en Silverberg *et al.* una empresa mejora sus procedimientos vigentes (tecnologías) a través del aprendizaje asociado

con el funcionamiento. Lo que una empresa aprende se refleja en el aumento de su productividad utilizando esa tecnología, pero algunos de los aprendizajes “se fugan” y permite a otros usar esa tecnología para mejorar su productividad de forma gratuita, por así decirlo.” (Nelson, 1995: 72).

Aquí se ve el empleo de la palabra tecnología como sinónimo de procedimientos y en relación al aprendizaje. Ejemplos de la visión de la tecnología como objetos físicos y aquellos no físico que interviene en su forma o en la producción pueden verse en toda la literatura neoschumpeteriana.

Sin embargo, la utilización de los términos es siempre contextual, y definirán a qué llamarán tecnología al iniciar los textos.

Así, avanzando tres décadas nos encontramos con los aportes de Dosi y Nelson (Dosi y Nelson, 2013), donde es posible apreciar claramente el uso de la palabra tecnológico o tecnología para referirse a elementos físicos concretos como, por ejemplo, aeronaves, helicópteros, equipos de agricultura o automóviles. Al hablar de técnica, en cambio, refiere a elementos más abstractos como aumentos en la densidad de los chips electrónicos, en la velocidad de computación y mejoras en el costo por bit de información. Incluso han utilizado un sinónimo metafórico de técnica al hablar de ella como “receta” (Dosi y Nelson, 2013: 26), dando cuenta con ello de un sentido de técnica como actividad realizada para producir, que conlleva pasos y un conocimiento relacionado, siendo este tácito o explícito. Es decir, la técnica es aquello utilizado para producir bienes y que a su vez se combina con tecnologías para concretar esa producción. Las características de la técnica dependerán de los conocimientos utilizados. Como los conocimientos tácitos son esenciales, la aplicación de una técnica productiva en una firma tendrá resultados diferenciales en otra. La tecnología entonces, desde esta visión, podrá ser también el resultado de la técnica, de las posibilidades de ésta. Pero repetimos, las definiciones girarán en torno a estos conceptos, es decir, entre lo tangible o físico y las formas “desencarnadas” enunciadas por Dosi. Por último, puede decirse que la visión compartida por muchos autores es que la tecnología es algo que evoluciona⁶. Aunque los modos en que describen esa evolución tendrá matices de un autor a otro, y será analizada en el capítulo 2 donde presentamos un análisis sobre el cambio tecnológico.

6 Para corroborarlo basta con ver las obras de Nathan Rosenberg (1976, 1983, 1994), Nelson y Winter (1977, 1982), Giovanni Dosi y Richard Nelson (2013), Christopher Freeman (1994, 1997), Joel Mokyr (1990, 2002), J. Stanley Metcalfe (1998a, 1998b; 1994), Vincenti (1993) y George Basalla (1988)

1.2 LA CONCEPTUALIZACIÓN DE LA TECNOLOGÍA EN LA TEORÍA MARXIANA.

Nick Dyer-Whiteford ha explicitado visiones marxistas de la tecnología y ha señalado la diversidad de afirmaciones que existen en los múltiples textos escritos por el propio Marx. Y sostiene que “[e]s demasiado tarde para enfadarse intensamente sobre lo que Marx “realmente dijo” acerca de la tecnología. Ya que Marx era, como todos nosotros, un múltiple.” (Dyer-Witheford, 1999: 38). Ante la imposibilidad de asumir una posición soberbia en relación al problema y afirmar que tenemos razón y que nuestro Marx es el verdadero, simplemente revisaremos las afirmaciones de Marx para nuestro análisis para luego brindar conclusiones y proposiciones al respecto.

A continuación analizamos la aprehensión conceptual del término tecnología a partir de un análisis de sus usos —y de sus derivados como tecnológico/a, tecnológicos/as— en una obra madura del propio Marx, *El Capital* (utilizamos la versión en alemán publicada como Marx Engels Werke (MEW) y versiones en español e inglés, esto se fundamenta en una necesidad comparativa). Al final, exponemos una visión de la tecnología que reconoce la necesidad de analizar el tema considerando su articulación dialéctica con el resto de los conceptos existentes en el esquema de análisis marxiano.

1.2.1 *Tecnología como aplicación del desarrollo de la ciencia.*

Una primera utilización de Marx refiere a la *tecnología como aplicación del desarrollo de la ciencia*. No aclara nada más, simplemente expresa que es algo que permite incrementar la fuerza productiva del trabajo. Claramente no es el único factor que altera esta fuerza, pero es uno de ellos (entre otros, la ciencia misma, el nivel medio de destreza de los trabajadores, la escala y la eficacia de los medios de producción, condiciones naturales, la coordinación social del proceso de producción (Marx, 2002: 49)). Esto nos pone ante algo que será determinante en la comprensión de la tecnología y su lugar en el capitalismo (sólo en él), la necesidad de incidir sobre las productividad. Pero eso no lo veremos ya mismo, sino dentro de unos pocos párrafos. El que la tecnología sea aplicación de la ciencia señala un componente importante de aquella: el pensamiento, o la consciencia, algo presente en el proceso de trabajo, cuyo desarrollo más acabado (si ser racionalista lo es) puede observarse en la ciencia. También puede llegar a adelantarnos la idea de que la ciencia – al menos una parte de ella – está puesta al

servicio de la producción capitalista. Pero para que esto sucediera, fue necesario que la propia tecnología se transformara y se apropiara del proceso de producción (extrayéndoselo a los obreros).⁷

1.2.2 *Tecnología como elementos físicos o materiales.*

Otro uso en *El Capital*, y por cierto uno de los más corrientes, es el de la tecnología como elementos físicos o materiales utilizados tanto para la producción como para cualquier otra actividad, por ello, por ejemplo, también los bienes suntuarios ingresan en la categoría de tecnología. Al sostener Marx que “[d]e todas las mercancías, los *artículos suntuarios* propiamente dichos son los más irrelevantes para comparar en el dominio tecnológico las diversas épocas de la producción” (Marx, 2002: 218), nos deja ver que esos artículos son parte componente del campo tecnológico (el uso del término “dominio tecnológico” lo explicita). Son una parte irrelevante, es cierto, pero componente al fin. Los más importantes son aquellos objetos utilizados para producir, es decir, los instrumentos de trabajo. Éstos son medios de trabajo, construcciones humanas para mediar su acción sobre la naturaleza o el entorno (sea natural o creado por el humano). Recordemos que para Marx, “[l]os elementos simples del proceso laboral son [tres,] la *actividad orientada a un fin* —o sea el *trabajo mismo*—, su *objeto* y sus *medios*.” (Marx, 2002: 216). Los objetos pueden ser preexistentes en la naturaleza, o desligados de su conexión directa con la naturaleza por el humano, estos últimos son materias primas. Así, el oro cuando está en la roca es un objeto natural, pero una vez extraído es materia primera si va a ser utilizado para producir, por ejemplo, anillos. Los medios de trabajo, por su parte, además de construcciones humanas para mediar su acción sobre la naturaleza, pueden ser también elementos propios de la biología humana, como por ejemplo, los brazos. Dice Marx que es algo esencialmente humano producir herramientas y utilizarlas (a pesar de que sean utilizadas por algunos animales también), y cita a Benjamin Franklin para compartir la idea de que el ser humano es “a toolmaking animal” (Marx, 2002: 218), es decir, un animal que hace herramientas⁸.

Dijimos que todos esos instrumentos de trabajo pueden ser vistos como partes componentes del dominio tecnológico, aunque no todos los medios de trabajo corren la misma suerte, ya que ahí también pueden incluirse, dependiendo el contexto, —como ya adelantamos— los brazos o cualquier otro medio

⁷ Mas adelante, en la visión de *tecnología como ciencia*, volveremos sobre esto.

⁸ Esta idea también puede verse en el texto de Engels sobre la hominización del hombre (Engels, 1981).

humano utilizado, incluso, en algunas circunstancias, “la tierra misma es un medio de trabajo” (Marx, 2002: 217), y la tierra no ha sido creada por el ser humano. La tierra es medio de trabajo en la agricultura, según explica Marx, a pesar de que para ello requiera de otros medios de trabajo. Sin embargo, si la tierra es lo modificado para producir un derivado de ella (una vasija de barro, por ejemplo), ésta deviene *objeto de trabajo*. Las materias primas son objetos de trabajo, pero estas requieren una leve modificación del ser humano. Antes de cualquier mediación humana es un objeto natural, un *objeto preexistente en la naturaleza*; la intervención humana cesa esta condición, así, un medio de trabajo (o varios) utilizado por el humano desliga a ese objeto de su medio natural. (Marx, 2002: 216-217). El conjunto de medios de trabajo y objetos de trabajo constituyen los *medios de producción* (Marx, 2002: 219), por lo tanto, los medios de producción no se constituyen por tecnologías en todos los casos.

➤ *Tabla 1. Instrumentos de trabajo, medios de trabajo, tecnologías.*

Relaciones centrales:
Los <i>instrumentos de trabajo</i> son <i>medios de trabajo</i> producto del trabajo humano, no directamente naturales, sino órganos artificiales del ser humano.
Todos los <i>instrumentos de trabajo</i> pertenecen al dominio tecnológico (aunque no todos provienen del desarrollo científico), pero,
No todas los elementos del dominio tecnológico son <i>instrumentos de trabajo</i> , algunos son elementos de uso cotidiano o suntuosos.
Todos los <i>instrumentos de trabajo</i> son <i>medios de trabajo</i> , pero,
No todos los <i>medios de trabajo</i> son <i>instrumentos de trabajo</i> , algunos son naturales, como las extremidades humanas, u objetos directamente naturales, como la tierra en la agricultura.

Fuente: Elaboración propia en base a Marx (2002: 215-220).

Paralelamente, no sólo los instrumentos de trabajo son tecnologías, por ejemplo, los artículos suntuarios también lo son. De hecho, podría decirse, que esos elementos (los instrumentos de trabajo y los demás objetos como los de lujo) son parte del “dominio tecnológico”.

Por lo tanto, desde esta visión, las tecnologías son elementos producto del trabajo y que *contribuyen a la acción mediadora entre el humano y la naturaleza/entorno*. En línea con esto dos cosas adicionales pueden mencionarse: por un lado, lo obvio, que también las maquinarias son tecnologías. Pero fundamentalmente, al ser fruto del trabajo humano, son trabajo humano cristalizado en la materia, en otras palabras, *trabajo muerto*; por otro lado, que la acción mediadora entre el humano y la naturaleza,

implica la creación de mercancías que, en términos de su valor de su uso, son ellas mismas combinaciones de materias naturales forjadas por humanos o extraídas por los humanos de su medio natural. Haciendo abstracción de los trabajos concretos, el componente material de las mercancías, y de las tecnologías mismas, es siempre natural, de procedencia natural, más allá de todas las modificaciones a las que haya sido sometido por los diferentes trabajos concretos involucrados⁹.

En el capítulo XIII del tomo I llamado *Maquinaria y gran industria*, se hallan los aportes más importante para comprender qué es tecnología para Marx. Una primera cuestión que queremos destacar es la profundización de la idea de tecnología como instrumento. Específicamente en la cuarta nota al pie es donde Marx afirma que, al igual que Darwin lo ha hecho con el estudio de la “tecnología natural” (análisis del desarrollo de órganos en plantas y animales como instrumentos de producción para sus vidas), deberíamos estudiar con igual atención “la historia de los órganos productivos de las personas¹⁰ en sociedad, base material de toda organización social particular” (Marx, 1962: 392). Claramente asocia las tecnologías aquí, nuevamente, con aquellos elementos que permiten la producción social de los seres humanos. El uso del término “órganos productivos de las personas en sociedad” resulta interesante ya que demuestra la idea de extensión de nuestras cualidades biológicas mediante creaciones artificiales, sociales. Y la particularidad histórica de cada una de esas creaciones artificiales, influirá fuertemente (base material) en el modo en que se organiza una sociedad específica.

Posteriormente, en esa misma nota al pie, apunta hacia la conceptualización de la tecnología como aquello utilizado por las personas en su “relación activa” sobre la naturaleza, transformándola: “La tecnología revela la relación activa de los seres humanos sobre la naturaleza, el proceso directo de producción de sus vidas, y por lo tanto, revela también las relaciones sociales y las concepciones

9 En relación a esto sostuvo Marx: “Los valores de uso [...] son *combinaciones* de dos *elementos*: material natural y trabajo. Si se hace abstracción, en su totalidad, de los diversos trabajos útiles incorporados a la chaqueta, al lienzo, etc., quedará siempre un sustrato material, cuya existencia se debe a la naturaleza y no al concurso humano. [...] El trabajo es el padre [...] de la riqueza material], y la tierra, su madre.” (Marx, 2002: 53) Si bien podría hablarse mucho más sobre el nexo entre la tecnología y la naturaleza en Marx, nos excede en mucho el tiempo y el espacio la posibilidad de tratar la cuestión aquí. Para una exposición exhaustiva sobre la naturaleza en Marx es posible consultar el trabajo clásico de Schmidt (1977) *El concepto de naturaleza en Marx*. Nosotros brindamos una exposición inspirada en el marxismo del lazo entre naturaleza y artificialidad en el capítulo 3, apartado 3.2.1.

10 Suele traducirse hombres, pero Marx habla de Menschen, o sea, personas, el plural de hombre es Männer. Es conocida la existencia del término “hombres” en castellano para denotar “personas” o “seres humanos”, pero preferimos evitarlo.

mentales que fluyen de estas relaciones.” (Marx, 1962: 393 *Itálicas nuestras*). En otras palabras, las tecnologías son expresión de relaciones sociales e ideas en un momento dado y, similarmente, las relaciones sociales y las ideas o concepciones mentales se corresponderán con un nivel de desarrollo de tecnologías.

Por otro lado, en ese mismo capítulo también expuso que las máquinas¹¹, una forma de tecnología (de hecho, parte componente del conjunto de tecnologías que interesaron particularmente a Marx), tienen una función muy específica en la sociedad, esto es, incrementar la productividad del trabajo y, gracias a ello, de incrementar la producción de plusvalor (Marx, 2002: 451). Uniendo esto con lo anterior vemos que las relaciones de clase son las reveladas en las tecnologías en el escenario productivo, y junto con ello unas concepciones mentales afirmando la división de la sociedad en clases, donde una produce el plusvalor, y la otra se lo apropia.

Asimismo, siguiendo con esta idea de tecnología como instrumento, en el capítulo *Maquinaria y gran industria*, sostuvo, en principio, y nuevamente, que los instrumentos del trabajo podían ser herramientas o máquinas, y por ello investiga el modo en que de lo primero, devino lo segundo. Tres partes, afirma Marx, componen toda maquinaria desarrollada: el mecanismo motor, el mecanismo transmisor, y la herramienta propiamente dicha. Los dos primeros sirven para que el instrumento se apodere del objeto de trabajo (sea un objeto disponible en la naturaleza, o un objeto que ya ha pasado por un proceso —no importa en qué grado— de trabajo) y lo modifique con arreglo a un fin, creando un valor de uso. A esa tercera parte Marx la llama máquina-herramienta, y afirma que de ella partió la revolución industrial. Las máquinas se componen de varias herramientas, y el número de herramientas puede exceder por mucho el número que una persona, con su forma biológica, puede manejar; en ello radica una de las diferencias centrales entre herramientas y máquinas (Marx, 2003b: 453-454). Adicionalmente, no son sólo las herramientas las que se “constituyen [en] órganos de *una* máquina, [sino que, a su vez,] muchas máquinas de trabajo [juntas en una fábrica] no constituyen [...] más que órganos *homogéneos* del *mismo* mecanismo motor” (Marx, 2003b: 461). Esto, en el caso de máquinas similares trabajando en simultáneo, cada una realizando el trabajo íntegro que implica confeccionar valores de uso. Por otro lado, también describe el “sistema de máquinas”, donde las máquinas ya no realizan todo un objeto de manera íntegra,

11 Marx toma el concepto de “máquina” de Charles Babbage, es la obra de éste la que sirve para su propio desarrollo de la comprensión del término (W. Weber, 1984).

sino que cada una hace una parte de esa mercancía final. Es una cooperación de muchas “*máquinas de trabajo parciales*”, un proceso similar al que sucedió en la manufactura con los obreros. Estas máquinas pueden trabajar en una fábrica realizando valores de uso en conjunto, cada una realizando una parte y transmitiendo su producto a la siguiente máquina. El sistema de máquina conforma un “gran autómeta, siempre que reciba su impulso de un primer motor que se mueva a sí mismo” (Marx, 2003b: 463).

El desarrollo maquinico, conduce a la creación de la gran industria, la cual sólo necesitaba que sus propias máquinas fueran producidas por otras máquinas que no dependieran de la fuerza y destreza personales de los trabajadores. En este caso, el motor específico de desarrollo maquinico aún parece no estar explicitado, al respecto consideramos conveniente no caer en la simplificación de ver en la tecnología un agente autónomo, un motor de la historia. No profundizaremos en ello hasta el apartado 2.2.

Continuando con este razonamiento de extensión del concepto, puede inferirse en algunos pasajes que el término tecnología, además de incluir esos aparatos maquinales, incluye a las manufactureras y, por extensión, a las fábricas. El espacio donde se despliega el proceso productivo en una fábrica puede devenir una tecnología en ese sentido. Que los escritos tecnológicos alemanes tan estudiados por Marx mencionen al *Mühle* (molino), y algunos industriales ingleses al *Mill* (molino), para dar cuenta, de modo intercambiable, de las maquinarias y de las manufactureras “que emplean aparatos de naturaleza mecánica” (Marx, 2002: 424), da sentido a la consideración de la extensión de término.

Pero además, la fábrica, fundamentalmente, puede ser considerada “una relación social de producción, una categoría económica.” (Marx, 1987: 87).

Por lo tanto, las máquinas son una parte componente de las fuerzas productivas, funcionando al interior de la fábrica, un espacio (privado) de desarrollo de relaciones sociales de producción. Esos espacios fabriles, además, son consecuencia del desarrollo de las fuerzas productivas, en combinación con la necesidad de incrementar la ganancia capitalista, es decir que ellas mismas son además fuerzas productivas.

1.2.3 Tecnología como ciencia.

Es en ese mismo capítulo donde encontramos otro uso del término tecnología, el de tecnología como

ciencia. Allí Marx afirma que la “tecnología”, creada por la gran industria, es una ciencia surgida de la necesidad de desmenuzar todo el proceso productivo en sus elementos constitutivos, sin considerar la habilidad de la mano humana para llevar a cabo el nuevo proceso. La tecnología disolvió en aplicaciones conscientes y planeadas de las ciencias naturales, las formas petrificadas e inconexas del proceso social de producción (formas usuales previo al desarrollo del capitalismo), y las dividió sistemáticamente con arreglo al efecto útil perseguido en cada caso. La tecnología como ciencia “descubrió las pocas grandes formas fundamentales del movimiento que, a pesar de toda la diversidad de los instrumentos usados, se aplican necesariamente a cada acción productiva del cuerpo humano” (Marx, 1992, p. 616)¹². La tecnología, en este sentido, implica un pensar científicamente la organización del trabajo, la creación de instrumentos de trabajo (maquinarias especialmente) que posibiliten tomar el control del proceso productivo. De esta forma, tecnología como ciencia implica la concepción del momento en que la ciencia pudo ser utilizada para producir instrumentos de trabajo que sirvieran a la necesidad de incrementar la ganancia capitalista. Pareciera que la tecnología puede concebirse sin ciencia, pero al devenir ciencia la tecnología posibilita incrementar el control sobre la producción, algo que sólo pudo ocurrir cuando el proceso de trabajo dejó de depender de manos obreras centralizando o controlando el proceso productivo.

1.2.4 La tecnología como objeto de opresión e inhibidor de la libertad en el proceso de trabajo capitalista.

Esto puede vincularse con otro sentido presente en el capítulo en cuestión que tiene que ver con el lugar del trabajador en la tecnología. Ésta aparece como un elemento que crecientemente quita libertad y oprime más y más al obrero. Si en “la manufactura y el artesanado el trabajador se sirve de la herramienta; en la fábrica, sirve a la máquina. Allí parte de él el movimiento de la máquina; aquí, es él quien tiene que seguir el movimiento de éste.”¹³ (Marx, 2003b: 515). Esto nos señala algo esencial con lo que empieza el capítulo *Maquinaria...*, y es que estas tecnologías no tienen por intención hacer el trabajo

12 Traducción de edición de siglo XXI: “La tecnología descubrió asimismo esas *pocas grandes formas fundamentales del movimiento* bajo las cuales transcurre necesariamente, pese a la gran variedad de los instrumentos empleados, toda la actividad productiva del cuerpo humano” (Marx, 2003b: 592).

13 Esto mismo se vincula a la idea de tecnología como ciencia, de tecnología en sentido de instrumento en sí, y en el sentido de aplicación de la ciencia.

más ameno, o menos perjudicial para el trabajador que las usa, sino que tienen como fin incrementar la productividad, el control sobre el proceso de trabajo e incrementar la extracción de plusvalía. La tecnología es algo que debe entenderse socialmente, no al margen del lugar en el que se inscribe y funciona. Por ello, a veces la tecnología, siempre hablando de su inscripción en el capitalismo, puede ser comprendida como aquello que “asesina al trabajador”¹⁴. Fuera del capitalismo puede ser otra cosa, y no debe confundirse tal afirmación con una definición ahistórica de Marx, algo que daría validez a la afirmación ludista. Todo lo contrario, la tecnología no es algo malo en sí, sino que lo es por el lugar que ocupa en el capitalismo como el elemento que permite incrementar la productividad, el control capitalista sobre el proceso de trabajo y la extracción de plusvalía, constriñendo la libertad de los trabajadores.

Marx sostuvo que “[s]e requirió tiempo y experiencia antes de que el obrero distinguiera entre la maquinaria y su empleo capitalista, aprendiendo así a transferir sus ataques, antes dirigidos contra el mismo medio material de producción, a la forma social de explotación de dicho medio.” (Marx, 2003b: 523). En una nota al pie siguiendo el fragmento transcrito afirmó: “En las manufacturas al estilo antiguo se reitera aun hoy, en ocasiones, la forma burda de las revueltas obreras contra la maquinaria.” (Marx, 2003b: 523). Claramente Marx entendió al ludismo (explícitamente a eso hacía referencia en la primera cita) como una acción mal dirigida, un enojo que no se oponía al verdadero problema en cuestión. El problema no reside en los instrumentos de trabajo empleados, sino en la forma social de explotación adoptada por esos medios.

1.2.5 Los usos del significante técnica.

En el tomo II en su versión original alemana, el término *Technologie* y sus derivados no aparecen, y en dos ocasiones es utilizado el término *Technik* en uno de los sentidos anteriores con el que utilizó *Technologie* Marx, esto es, tecnología como disposición de medios de trabajo construidos por las personas.

En el tomo III, por su parte, *Technologie* aparece cuatro veces, pero sólo en la sección bibliográfica

¹⁴ “El medio de trabajo asesina al trabajador” (Marx, 2003b: 526)
(Marx, 2003b: 526)

haciendo alusión a títulos de otras obras, y en el Índice terminológico (Sachregister), pero para relacionar ese concepto al “Impacto de los nuevos modos de procedimiento en el tiempo de producción”. *Technik*, con el mismo sentido que el tomo dos, puede ser encontrado tres veces. En este caso, se encuentra el concepto para describir la composición orgánica del capital, donde la tecnología aparece como clave para comprender la crisis capitalista y, en definitiva, uno de los factores que pueden incidir en la destrucción misma del sistema. Es claro que allí aparezca algún concepto relacionado, lo que no es claro es por qué el significante “tecnología” no aparece, siendo central. Si sabemos que la composición orgánica del capital refiere a la relación entre capital físico y capital variable, es decir, entre medios de producción y fuerza de trabajo. Ya hemos dicho que son los medios de producción para Marx: “El conjunto de medios de trabajo y objetos de trabajo constituyen los medios de producción” (Marx, 2002: 219). Ya sabemos que los medios de trabajo pueden incluir tecnologías, y más aún, que en un estadio avanzado del capitalismo las incluyen necesariamente. La fuerza de trabajo, según lo explica en el capítulo 6 de *El capital*, da cuenta de la *capacidad* mental o física presente en cada ser humano de poder crear valor de uso de cualquier tipo. Lo importante, más allá de las descripciones del término, es notar que el concepto está plagado de consideraciones tecnológicas, pero el término preferido para esto es el de “técnica”. En relación a ese término es posible realizar unas explicaciones sobre su uso.

En *Maquinaria y gran industria*, por ejemplo, dicho significante es utilizado para hacer alusión a las condiciones *técnicas* del proceso de trabajo, dando cuenta del capital fijo existente en la fábrica y del modo en que los trabajadores son obligados a trabajar con ellas. La productividad se relaciona directamente con estas condiciones técnicas. De hecho, es uno de los modos en que el término técnica es utilizada a lo largo de los tres libros de la obra. El otro significado usual del término técnica es el de conocimiento experto, por ejemplo, sólo para mencionar uno de los casos donde lo usa Marx, al hablar de los modos en que “técnicamente” los expertos hablan de los tiempos muertos de los trabajadores. El concepto de tecnología también puede ligarse a esta visión, puesto que la tecnología también implica un conocimiento, algo que el propio Marx advirtió también en *Maquinaria y gran industria*. Existe un tercer modo en que la palabra técnica se usa, aunque ya a partir del segundo tomo y especialmente en el tercero. Técnica allí aparece en el sentido de tecnología como instrumento físico, siendo la parte donde analiza el concepto de composición orgánica del capital un ejemplo de ello.

Terminada esta revisión centrada en *El Capital*, es posible señalar muy brevemente el *Cuaderno tecnológico-histórico* (Marx, 1984) publicado en español por Enrique Dussel. Este cuaderno sirvió de base a Marx para emprender el tratamiento de la tecnología en *El capital*, y por ello no le dedicaremos un gran espacio aquí.

Allí se observa un estudio sistemático del tema tecnológico en la obra de tres autores fundamentales, los filósofos cameralistas interesados en el análisis de la tecnología. Es uno de los cuadernos donde Marx transcribió y escribió notas sobre las obras leídas en el Museo Británico. El cuaderno XVII en su propia numeración, incluyó estudios de Johann Heinrich Moritz von “Poppe (con cinco obras), J[ohann] Beckmann (con una obra), y el inglés A[ndrew] Ure (con una obra).” (Dussel, 1984: 19).

Uno de estos autores, Beckmann puede decirse que fue el fundador de la primera escuela alemana de tecnología, divulgada por Poppe y continuada por Karl Karmarsch (Dussel, 1984: 19). Se le adjudica a Beckmann la utilización del término tecnología en el sentido moderno de la palabra.

En este cuaderno Marx analiza lo expuesto sobre la tecnología por estos autores, generalmente en sentido abstracto, como tecnología en sí, o bien, como un instrumento de trabajo, aunque en algunos pasajes puede observarse la consideración histórica de las tecnologías, su inserción en un espacio y tiempo específicos. Traza historias de los artefactos utilizados, de los modos en que su utilización cambió en conexión con diferentes fenómenos sociales.

1.2.6 Las transformaciones de la tecnología a lo largo del proceso de valorización del capital.

A continuación incluimos una interpretación dialéctica de la tecnología para cerrar nuestra aprehensión de la visión marxiana. Un análisis dialéctico del término nos permite ver las transformaciones de la tecnología en dos ámbitos, *en el productivo* (esto es, en el proceso de producción, implicando el consumo), y *a lo largo de la historia* desde la herramienta hasta la gran industria. Adicionalmente, consideramos pertinente analizar la cuestión de la tecnología en Marx desde la perspectiva de *El Capital*, como un elemento que juega un rol de importancia en el modo de producción capitalista y, por lo tanto, será necesario analizar a la tecnología y su lugar en el despliegue del capital durante el proceso productivo. Esta visión articula los modos descritos precedentemente.

Los instrumentos de trabajo, aquellos creados por los humanos, son utilizados en el *proceso productivo* de cualquier época, por lo tanto, también en la nuestra, la capitalista, y su movimiento exhibe un comportamiento específico. Estos instrumentos de trabajo, digamos herramientas y maquinarias (incluyendo el sistema de maquinarias), son utilizados en el ámbito productivo en combinación con objetos de trabajo, por parte de los seres humanos. De ese conjunto obtenemos medios de producción, lo cual, en combinación con las fuerzas productivas del trabajo (la capacidad mental y humana de crear valores de uso) devienen fuerzas productivas. En tanto esto sucede, esos instrumentos de trabajo o tecnologías devienen capital. Sólo en el proceso productivo acontece esto, esa misma herramienta o maquinaria, en fin, la tecnología como objeto, ubicada fuera de la producción, será otra cosa; dependiendo de su lugar social en ese momento específico, de las relaciones sociales que la atraviesen, tendrá una *forma social específica*. Es decir, una herramienta al ser incorporada al proceso productivo se transforma en capital, deviene capital. Y sólo allí es válida la afirmación que sostiene que la tecnología, en el capitalismo, es capital —capital constante— o parte componente de éste. Su forma de capital comienza con el dinero, el cual al ser transformado en capital por su inserción en el ciclo de valorización, se desdobla en fuerza de trabajo y medios de producción (comprando a ambos), entre ellos, fuerzas productivas. La idea misma de fuerza productiva emerge aquí como un concepto que encierra relaciones sociales y objetos (generalmente objetos técnicos o tecnológicos) que han sido comprados estableciendo relaciones sociales.

Esas tecnologías incorporadas a la producción sufren un desgaste real en un tiempo dado, además de un desgaste moral¹⁵. Con ello, las tecnologías son uno de los elementos que ceden parte de su propio valor a aquello que está siendo producido gracias a su utilización. Parte de su valor, parte de su capital, fluye hacia ese nuevo objeto que está apunto de ingresar al mundo de las mercancías, a ese valor de uso, y de cambio.

Paralelamente, como esos instrumentos de trabajo pueden ser comprados para emprender el proceso productivo, se sigue que esos elementos son producidos por capitalistas (más bien por trabajadores empleados por el capital). Marx sostiene que algo central ha sido el desarrollo de la industria productora de maquinarias para poder impulsar y construir la gran industria (tal como ya hemos adelantado y

15 Una obsolescencia que proviene de la emergencia de otras tecnologías que compiten con las existentes.

veremos en el apartado 2.2). Así, al culminar el proceso de trabajo que conduce a la creación de esas aparatos tecnológicos y al llegar al mercado para proceder a su realización, esos instrumentos se han transmutado en mercancía, para dejar de serlo ni bien la venta se concreta, pasando a ser capital fijo en el proceso productivo del otro capitalista que lo ha comprado. Aquí vemos la transformación dialéctica de estas herramientas o tecnologías. La tecnología, considerando los diferentes momentos por los que atraviesa, es diversa, una tecnología es muchas diferentes. Sin embargo, haciendo abstracción de esos momentos, materialmente es la misma. Sólo el ámbito en el que se inscribe, la materialidad más amplia en la que funciona, le imprime sentidos diferenciales, un cambio de forma. Es decir que los cambios no son subjetivos, sino objetivamente inscriptos en un momento particular.

En caso de ser comprados, pero no para su inclusión en el proceso productivo, sino por cualquier otro motivo que el deseo proclame y que el objeto tecnológico permita, esa tecnología sólo deja de ser mercancía para devenir un objeto de uso en la vida cotidiana, la tecnología en ese caso es puro valor de uso desde el lado del consumidor, y su inclusión en el entorno de éste puede incidir – en algún grado – en la creación de nuevas relaciones sociales, dependiendo de la importancia de su uso. Para Marx, esta forma de la tecnología es la menos interesante, pero nosotros consideramos que en el período actual del capitalismo también reviste importancia por motivos que veremos en el capítulo 3.

De modo paralelo, *históricamente*, la tecnología muta, su forma deviene más compleja, desde herramienta, a máquina, y de ella, a sistema de máquinas que conforman una gran industria sólo luego de que se desarrolla la posibilidad de producir autónomamente (con un mecanismo motor ajeno al humano) el sistema de máquinas.

Es decir, de tener como medio de producción la naturaleza, pasamos a producir con instrumentos con diferentes grados de complejidad o abstracción. Y de producir herramientas manualmente, pasamos a una producción de máquinas por máquinas. Con ello, la máquina misma deviene una mercancía susceptible de ser vendida masivamente. Esto habilita relaciones sociales de producción nuevas, enmarcadas en un espacio nuevo, la fábrica. La tecnología emerge de la relación humana con la naturaleza, llegando a un estadio donde la materialidad que le viene de la naturaleza parece lejana, casi inexistente. Este último aspecto, íntimamente ligado al cambio tecnológico, lo revisaremos con mayor detalle en el apartado 2.2.

De todo esto nos queda que para Marx el significante tecnología podía denotar:

1) *elementos físicos o materiales, instrumentos —en un mero sentido abstracto, como tecnología en sí—* (por ejemplo, una máquina de hilar), *medios de trabajo* producidos por los humanos para mediar su acción sobre el entorno o naturaleza. De este modo es que son cristalizaciones del trabajo humano, *trabajo muerto*. Los *objetos de trabajo* también pueden ingresar aquí en tanto elementos físicos creados por la actividad humana. En línea con esto, la tecnología es producto de un “juntar y separar” el *material natural* por parte del trabajo. En definitiva, la acción sobre la naturaleza de los humanos es mediada por instrumentos de trabajo que, a su vez, poseen una materialidad procedente de la naturaleza más allá de los niveles de transformación a la que haya sido sometida, es decir que, para Marx, la naturaleza es parte componente de la artificialidad del mundo. No es casual tampoco que la propia naturaleza, por su parte, también sea un artificio más del mundo, por más que sólo sea por la aprehensión humana de éste. Por otro lado, en tanto trabajo abstractamente humano en el marco del sistema capitalista las tecnologías son *valores de cambio*, en tanto frutos de trabajos concretos, son *valores de uso* específicos.

2) *tecnología como aplicación de la ciencia* —aunque entendiendo que la tecnología no es siempre ciencia aplicada;

3) *tecnología como ciencia*; esta idea da cuenta del momento en que la ciencia se combina con la tecnología (es un nuevo nacer de la tecnología) y se la utiliza para el control de la producción, haciéndola funcional al incremento de la productividad y, por lo tanto, a las mejoras en la extracción de plusvalor;

4) *tecnología como instrumento para oprimir y explotar al trabajador*, esto implica que la tecnología enfrentada al trabajador es una concepción históricamente determinada;

5) y *tecnología como categoría que se transforma con arreglo al momento específico de la producción*. En otras palabras, como un *momento dialéctico de las relaciones sociales de producción*, transmutando incluso a categoría económica (por ejemplo, deviniendo capital), sin ser más allá de esa relación lo que esa categoría representa. Esto último “[e]s el pasaje de la tecnología en sí, abstracta, como tecnología, a la tecnología en concreto como un instrumento del capital, “como capital” (als Kapital)” (Dussel, 1984: 24). Esa transformación de la tecnología implica un proceso social, que convierte a la propia tecnología en

un proceso social, una fuerza social productiva (aunque no sea, tal como vimos, exclusivamente productiva). En esas transmutaciones la tecnología deviene medio de trabajo, mercancía, además de capital, y por fuera de ese ciclo, pero alimentándolo por medio del consumo, deviene medio de goce, de uso o disfrute.

1.3 LA TECNOLOGÍA EN LOS ESTUDIOS SOCIALES DE LA CIENCIA Y LA TECNOLOGÍA.

Los Estudios Sociales de la Ciencia y la Tecnología representan el área o líneas de investigación que han sabido indagar sobre la naturaleza, características y posibilidades de la interrelación entre ciencia, tecnología y sociedad. En esta actividad, la tarea de brindar una definición explícita de tecnología ha sido evadida en ocasiones¹⁶, aunque también han existido tratamientos explícitos del tema en otras. Para abordar las visiones lo mejor será tratar el campo constructivista, el cual ha sabido ser el *mainstream* en esta área de indagación teórica hasta el cambio de siglo. Particularmente presentaremos las visiones desplegadas por autores presentes en las tres líneas teóricas principales: la perspectiva de la Construcción Social de la Tecnología (SCOT por su siglas en inglés), la Teoría del Actor-Red (TAR), y la perspectiva de los Grandes Sistemas Tecnológicos. Para ello brindaremos en principio un escenario general de las bases constructivistas en los estudios de la tecnología.

El constructivismo, o los constructivismos, se desarrollan en un marco *relativista* y de pretensión simétrica en el sentido del principio de *simetría* del Programa Fuerte de la Sociología del Conocimiento Científico. Este principio fue presentado originalmente por Bloor (1973, 1991 [1976]) para el campo de la sociología del conocimiento científico. Luego fue adoptado por la sociología de la tecnología. En la propuesta de Bloor el principio de simetría sostiene que el *mismo tipo de explicación* debe ser utilizado para explicar creencias verdaderas o falsas. Esto porque usualmente desde la sociología se explicaban las creencias falsas, o las teorías descartadas como falsas, considerando factores sociales o psicológicos que afectaron la aprehensión de la verdad, y las verdaderas, en base al modo en que efectivamente se corresponden con la realidad.

El programa fuerte tuvo dos vertientes principales, la Escuela de Edimburgo (con David Bloor y Barry Barnes como principales referentes) y la Escuela de Bath (con Harry Collins como figura destacable). Si

16 Con justificación en los casos que elegimos analizar, tal como se entenderá al considerar las visiones sobre el tejido “sociotécnico” en el cual se inscribe la tecnología.

bien la primera es la responsable de haber enunciado los principios rectores del programa fuerte, la segunda también contribuyó a este, aunque por medio de la propuesta del Programa Empírico del Relativismo (EPOR, por sus siglas en inglés).

De los cuatro principios del programa fuerte (causalidad, imparcialidad, simetría, reflexividad), el de simetría ha sido fundamentalmente rescatado en las visiones constructivistas de la tecnología¹⁷. De este modo, “Pinch y Bijker (1984), [representantes del enfoque de la Construcción Social de Tecnología o SCOT por sus siglas en inglés,] extendieron este principio al análisis de la tecnología, argumentando que el funcionamiento o no de las máquinas sea analizado simétricamente.” (Bijker, 1993: 119).

La Teoría del Actor-Red (TAR), por su parte, radicalizó el concepto de simetría mediante su propuesta de una “simetría generalizada” (Callon, 1986; Law, 2012 [1987]), indicando con esto la necesidad de simetría frente “actantes” humanos y no humanos. Desde esta posición, la simetría generalizada sostiene que humanos y no —humanos deben ser tomados en igualdad de condiciones y con capacidad de agencia, pudiendo ocupar, cualquiera de ellos, posiciones centrales en la red que todos, con mayor o menor grado de centralidad, contribuyen a crear.

La visión de Thomas Hughes (1986), representante de la propuesta de los Grandes Sistemas Tecnológicos (GST), es la que brindó en un principio la idea de tejido sin costuras (*seamless web*), donde la tecnología difícilmente puede ser diferenciada de otras esferas de lo social, a saber, la economía, la cultura, la sociedad, la ciencia, la política. Sin embargo, el propio Hughes brinda, tal como veremos en breve, propuestas para definir tecnología en un par de trabajos.

De hecho, Bijker y Law (1992b) han sostenido que el reconocimiento de este tejido sin costuras no implica “negar que es posible apuntar hacia, y distinguir entre las máquinas y aquellos que las operan” (Bijker y Law, 1992b: 201). La distinción es un logro producto de un análisis que comienza con “un tejido sin costuras de elementos y logra ver como ese tejido [...] es descompuesto en diferentes tipos de circunstancias para crear diferentes tipos de objetos” (Bijker y Law, 1992b: 201). Esta idea explica la necesidad de utilizar una serie diferente de significantes para representar lo que el sentido común llama tecnología o sociedad, y esa labor ha sido emprendida fundamentalmente y de modo más notable, tal como veremos más abajo, por Madeleine Akrich y Bruno Latour.

17 La reflexividad intentó ser rescatada por Woolgar (1991), veremos esto más adelante.

Ingresaremos en algunos detalles de estas perspectivas en el apartado 2.3 del próximo capítulo, donde el tema del cambio tecnológico será tratado. Reservamos la mayor exposición hasta ese punto debido a que estas visiones se han preocupado explícitamente de esa problemática. A continuación nos limitamos a exponer sintéticamente lo que los autores principales de estas líneas de razonamiento han dicho al intentar dar una definición de tecnología con mayor o menor grado de explicitación.

1.3.1 Las tecnologías desde los referentes del enfoque SCOT: Pinch y Bijker.

Comenzamos con Trevor Pinch, quien ha sabido presentar una definición en un artículo donde se propone tomar herramientas neoinstitucionalistas en la comprensión de la tecnología. En el artículo *Technology and Institutions: living in a material world*, Pinch llama a un apartado “¿Qué es tecnología?” y lo primero que afirma es que la palabra es “elusiva e inmediatamente problemática” (Pinch, 2008: 467). Realiza un breve repaso de los usos históricos del término tecnología, comenzando por los griegos y su uso de la palabra *téchne*. Posteriormente hace mención a aquello que representaba el término en el siglo XIX, esto es, “los ferrocarriles y el telégrafo y posteriormente el teléfono y la electricidad” (Pinch, 2008: 468). Hoy, sostiene Pinch, el término suele designar “artefactos, procesos y máquinas y el conocimiento —usualmente basado en la ingeniería— usado para diseñarlos y operarlos.” (Pinch, 2008: 467). Para la mayoría de los medios de comunicación, por su parte, la palabra tecnología posee un uso mucho más limitado: “representa dispositivos particulares de la era de la tecnología de la información como computadoras, Internet, teléfonos celulares y demás.” (Pinch, 2008: 467). Más allá de esta pequeña mención hecha por el autor a los usos del significante tecnología, lo destacable de su propuesta reside en la vinculación del concepto de tecnología con el de institución. Pinch sostiene, siguiendo a Jepperson (1991), que las instituciones “equivalen a un conjunto de reglas o patrones utilizados para ordenar acciones sociales y prácticas” (Pinch, 2008: 467). Las instituciones, en este sentido, son elementos de poder y las tecnologías constituyen un grupo especial dentro de ellas como resultado de sus propias especificidades. Así, “[l]as tecnologías son instituciones poderosas debido a que las opciones sociales parecen haberse desvanecido o se encuentran tan profundamente incrustadas dentro de las estructuras técnicas que se han vuelto invisibles para todos excepto para los expertos técnicos.” (Pinch, 2008: 467). Resulta interesante esta idea, pues permite observar una aprehensión

teórica de las tecnologías como instituciones que han absorbido las posibilidades diversas durante la flexibilidad interpretativa¹⁸, invisibilizando tales opciones a un punto en que sólo pueden ser observadas por los expertos, esto es, por aquellos que conocen en profundidad, en términos técnicos, tecnologías particulares. En otras palabras, puede decirse que, para Pinch, las tecnologías son instituciones puesto que representan valores e intereses de ciertos grupos que los han cristalizado en el interior de ellas, algo similar a la idea de código técnico de Andrew Feenberg (1999, 2005)¹⁹. Pinch prefirió vincular esta idea, en cambio, con la *phénoménotechnique* de Gaston Bachelard, esto es, la “incrustación o el congelamiento de las elecciones al interior de sistemas científicos y técnicos” (Pinch, 2008: 467), siguiendo a su vez en esta elección, según él mismo afirma, a Latour y Woolgar (1986).

En otro lugar, Pinch, junto a Malcolm Ashmore y Michael Mulkay (1992), han sostenido que es problemático brindar definiciones en general y de modo extensivo sobre tecnología. Por ello sostuvieron que la tecnología es “indicial, toma su significado a partir de sus usos.” (Pinch et al., 1992: 265) En otras palabras, el significado de la tecnología es contextual. Consideramos que no es casual el uso del término “indicial” propio de la lingüística para referir a esto. Si bien los autores no hacen referencia a ella, la indicialidad (o indexicalidad) referencial parece estar a la vista en esta aproximación a la tecnología, la cual refiere a los dos posibles significados de un signo: la indicialidad y la referencialidad. El significado indicial es dependiente del contexto, el referencial es independiente de éste. Siendo la tecnología indicial el contexto cumple la función esencial, es por ello que el uso establece qué es y qué no es tecnología, fuera de ese uso, fuera del contexto, nada puede decirse. Por esta razón “lo que cuenta como tecnología puede ser objetado en sí mismo” (Pinch et al., 1992: 256), en todo momento.

El tratamiento de la tecnología como texto está muy presente en la tradición constructivista, pero especialmente, el tratamiento indicial o indexical aparece antes de la publicación del texto mencionado en el párrafo anterior. Es así como en un artículo crítico sobre algunos aspectos de la utilización de los elementos teóricos de la sociología del conocimiento científico al nuevo objeto que representó la tecnología, escrito por Steve Woolgar, puede verse explicitada la cuestión sobre la indicialidad o

18 Concepto que da cuenta de la diversidad de perspectivas en disputa sobre la construcción de un artefacto al momento inicial de su construcción. Lo explicaremos con mayor detalle en el apartado 2.3.2 del próximo capítulo.

19 También se asemeja a la idea de Marx que sostiene que las tecnologías revelan las relaciones sociales y las concepciones mentales que fluyen de estas relaciones, ideas que citamos en el apartado 1.2.2 (página 23) y que sin dudas no fueron inspiración de Pinch.

indexicalidad de la tecnología. Mencionando la indexicalidad en Garfinkel (1967), quien sostuvo que todos los elementos del lenguaje son indiciales, aunque no por ello “libres de significado”, Woolgar sostuvo que, las tecnologías no pueden concebirse “libres de significado”. “[A]l igual que los elementos del lenguaje, las tecnologías son textos que siempre están incrustadas [embedded].” (Woolgar, 1991: 40). Pero no son sólo textos, Woolgar apuesta a la incorporación del principio de reflexividad de la sociología del conocimiento científico. Sostiene que no hay que observar a las tecnologías “como el producto de objetos o fuerzas externas a nosotros, [puesto que de ese modo] subestimamos el sentido en el que estamos enredados en la telaraña de asociaciones que hace de la tecnología lo que parece ser.” (Woolgar, 1991: 43). El investigador de la tecnología aparece inmerso en la tecnología, y podríamos decir que de ese modo no sería descabellado sostener que la tecnología es lo que el investigador trata como tecnología en sus textos (siendo él mismo parte de esa tecnología por trazar su textualidad), pero también, lo que la red de relaciones posiciona en el lugar de tecnologías. La apuesta por la incorporación del principio de reflexividad de la sociología del conocimiento científico lleva a Woolgar a plantear que la tecnología como texto, tiene que posicionarse al mismo nivel que al autor como texto. El investigador analizando la tecnología, es parte componente de la tecnología al describirla, al señalar sus textualidades.

Por otro lado, afirmaron estos autores que es necesario reconocer la existencia de tecnologías sociales como un tipo específico de tecnología donde dos elementos emergen con centralidad, las prácticas y las rutinas.²⁰ Siguiendo este camino, la presupuestación clínica es la *tecnología social* que estudian Pinch, Ashmore y Mulkay. “Mediante este término [tecnología social] buscamos denotar que una tecnología tal, tiene sus orígenes en las ciencias sociales, y que aunque puede incorporar algunos artefactos materiales tales como computadoras, en última instancia, su objetivo es producir cambios en el comportamiento humano; en el caso de la presupuestación clínica, el comportamiento de los médicos de clínicas.” (Pinch et al., 1992: 266). Al estudiar esta tecnología los autores buscaron, según sus propias afirmaciones, ampliar el alcance del trabajo hecho hasta el momento en la sociología de la tecnología, usualmente aplicado al análisis de tecnologías materiales o maquinales. Podría decirse, entonces, que

20 Este uso no tiene relación con el desarrollado en el campo constructivista argentino, donde Hernán Thomas las ha definido “como una forma de diseñar, desarrollar, implementar y gestionar tecnología orientada a resolver problemas sociales y ambientales, generando dinámicas sociales y económicas de inclusión social y de desarrollo sustentable.” (Thomas, 2009).

haciendo uso de un criterio indexical pueden sostener que las tecnologías también pueden ser objetos que tienen sus orígenes en las ciencias sociales, donde las rutinas y las prácticas resultan centrales.

Wiebe Bijker, por su parte, emprende la labor de responder explícitamente a la pregunta “¿Qué es tecnología?” en dos textos. En el primero realiza una distinción del significado de la palabra en tres capas. La más básica, refiere a la tecnología como “conjuntos de objetos físicos o artefactos, tales como computadoras, autos, o máquinas para votar” (Bijker, 2006: 682). La segunda destaca la inclusión de “*actividades* humanas, tales como en “la tecnología del voto electrónico”, en donde también se hace referencia al diseño, fabricación y manejo de tales máquinas.” (Bijker, 2006: 682). Por último, destaca una última capa más cercana al origen griego del término, donde tecnología “refiere a *conocimiento*: se trata de lo que las personas conocen como así también de lo que ellas hacen con las máquinas y los procesos de producción relacionados.” (Bijker, 2006: 682).

Añade Bijker que al interior de estos tres tipos comunes de definir la tecnología pueden encontrarse dos concepciones, por un lado la estándar o clásica y, por el otro, la constructivista. La primera reconoce en la tecnología una fuerza autónoma, y se asocia con el determinismo tecnológico, y la segunda reconoce que las tecnologías toman su forma a partir de factores sociales. Esta última es la perspectiva defendida por él.

En el segundo texto, Bijker comienza de modo provisorio con las mismas tres respuestas para responder a la pregunta ontológica “¿qué es tecnología?” (Bijker, 2010: 64). Sin embargo, a diferencia del texto anterior, en este nuevo trabajo puede apreciarse una respuesta más amplia y relativista sobre lo que la tecnología representa. Bijker afirma allí que el “relativismo metodológico nos permite abordar como tecnologías muchas “cosas” que normalmente no son consideradas como tecnologías. Ejemplos de esto son las ciudades (Aibar y Bijker, 1997; Hommels, 2005), mercados económicos (Pinch y Swedberg, 2008) e incluso padres e hijos (Thompson, 2005).” (Bijker, 2010: 73). En este sentido, la idea de escapar a definiciones siempre y cuando esto represente fijar un sentido, se repite aquí también, e igualmente, en el resto de las perspectivas constructivistas. La flexibilidad teórica del enfoque permite aplicar las categorías analíticas a la fabricación de artefactos materiales o a un sistema de producción en general (como el esclavista).

1.3.2 *La visión desde la perspectiva GST: tecnologías como sistemas de resolución de problemas, la técnica y los sistemas tecnológicos.*

Hughes, por otro lado, también se ha dedicado a analizar conceptualmente la tecnología. Tal como hemos adelantado él ha propuesto el concepto de tejido sin costura para dar cuenta de las imposibilidades de diferenciar entre tecnología y el resto de los elementos usualmente considerados aparte. Sin embargo, él mismo ha tratado el tema de la conceptualización del término. En una primera aproximación define a las tecnologías como “sistemas de resolución de problemas”.

“Esta definición no excluye la resolución de problemas en el arte, la arquitectura o la medicina, o incluso el juego, pero la definición se puede enfocar y clarificar mediante más precisiones: por lo general, la resolución de problemas se preocupa del reordenamiento del mundo material para que sea más productivo de bienes y servicios. Martin Heidegger define la tecnología como un ordenamiento del mundo para que esté disponible como “existencias²¹” preparada para la resolución de problemas y, por lo tanto, como el medio para lograr un fin. Este reto del hombre para ordenar el mundo y, al hacerlo, revelar su esencia, se llama enmarcamiento (Heidegger, 1977: 19).” (T. P. Hughes, 1987: 53-54).

De este modo, en este pasaje se observa cierto alineamiento con la visión de Heidegger, y muestra a la tecnología como un medio para lograr fines. Pero no sólo como eso, sino que marca la necesidad de exponer el enmarcamiento. El enmarcamiento encierra una imposición a los humanos de la tecnología, algo que puede estar en sintonía con la idea de “impulso tecnológico” (*technological momentum*), concepto que implica la fuerza tomada por un gran sistema tecnológico que lo torna difícilmente modificable por parte de los humanos.

Es justamente en un texto llamado *El impulso tecnológico* donde Hughes presenta otra de las definiciones de tecnología. Por un lado sostiene que los “defensores del determinismo tecnológico y de la construcción social suelen utilizar el término “tecnología” en un sentido estricto para incluir solamente los artefactos físicos y lógicos” (T. P. Hughes, 1994: 118), él, en cambio, a estos elementos los incluye dentro del término “técnico”. Y añade que por tecnología entiende “normalmente los sistemas tecnológicos o sociotécnicos” (T. P. Hughes, 1994: 118). Para clarificar el lugar de lo social en su

21 Considerando que esta es una traducción nuestra del texto de Hughes, conviene aclarar que el autor utiliza aquí la palabra “standing reserve”, usualmente empleada en inglés para traducir la palabra alemana “bestand” propuesta por Heidegger. En castellano muchas veces suele emplearse el término original en alemán, aunque también ha sabido ser traducido como existencias, stock, permanencias, fondo, fondo de reserva, constante.

conexión con lo tecnológico y lo técnico, afirma que “lo social es el mundo que no es técnico o que no es ni máquinas ni soportes lógicos para las mismas. Este mundo está formado por instituciones, valores, grupos de intereses, clases sociales y fuerzas políticas y económicas.” Es decir, lo social puede distinguirse de lo técnico, y a su vez, ambos elementos “se interrelacionan dentro de los sistemas tecnológicos. [...], el sistema tecnológico comprende tanto lo técnico como lo social.” (T. P. Hughes, 1994: 119). Es así como el tejido sin costuras donde está inmersa la tecnología implica un entrelazamiento entre estos elementos sociales y técnicos. Es decir, lo social puede distinguirse, igual suerte corre lo técnico, pero lo tecnológico ofrece mayores dificultades debido a que es un compuesto de estos dos elementos. El tejido sin costuras, desde esta perspectiva, se nos presenta imperfecto, con trazos visibles (lo técnico y lo social), la expresión se nos figura con ciertos vicios de exceso.

1.3.3 La tecnología en la TAR.

Los teóricos de la Teoría del Actor-Red (TAR), por su parte, pretenden avanzar en esta idea del tejido sin costuras, muchas veces cuestionando las visiones propias de sus compañeros de la tradición constructivista. De este modo, Latour (1991) dice que la “tecnología es la sociedad hecha durable” en un intento de eliminar la brecha entre tecnología y sociedad, representando con esto la idea de la “delegación” (Latour, 1992) a objetos físicos durables de los intereses de un/os actor/es. Esta idea tiene que entenderse en el marco general de TAR, donde la “simetría generalizada” obliga a tomar este tipo de posiciones. Latour mismo explica que “[e]l origen de este abordaje puede encontrarse en la necesidad de una nueva teoría social adaptada a los estudios sobre la ciencia y la tecnología (Callon y Latour, 1981). Pero comenzó seriamente con tres documentos (Callon, 1986; Latour, 1988; Law, 1986). Fue en este punto que no-humanos – microbios, vieiras, rocas y barcos – se presentaron ante la teoría social de un modo nuevo. [...] fue la primera vez que los objetos de la ciencia y la tecnología se volvieron [...] compatibles con lo social.” (Latour, 2008: 25). Es clara la idea de indiferenciación cuando David Bloor expone las ideas centrales sobre la relación sociedad/naturaleza en su *Anti-Latour*:

“Al principio esto puede parecer como si Latour quisiera mezclar ingredientes de la sociedad e ingredientes de la “naturaleza” en la forma estándar, como si simplemente quisiera apartarnos de los extremos del espectro sujeto–objeto. Pero este no es su punto. Él rechaza explícitamente

tal eclecticismo. Su idea es que no hay que tratar de explicar la naturaleza en términos de la sociedad, o la sociedad en términos de la naturaleza, ni debemos explicar el conocimiento como una mezcla: hay que explicar a la sociedad y a la naturaleza a la vez, en términos de una tercera cosa o proceso. La sociedad y la naturaleza son, como él dice, ‘coproducidas’” (Bloor, 1999: 84).

La tecnología entendida como elemento semiótico-material también se inscribe en esa línea de razonamiento. Al inscribirse y definirse en una red de relaciones con otros actantes (significante proveniente de la semiótica, ideado por Lucien Tesnière, y tomado por Latour de Algirdas Julius Greimas, autor importante para aquel²²), su posición pasa a ser una u otra en una red de traducciones donde el actante o actor que mejor traduce a los otros es quien define la red con arreglo a sus propios intereses, aunque en todo momento los elementos integrantes intentan traducir y definir a los otros (Para ver ejemplos de esto consultar entre otros: Callon, 1986; Latour, 1988; Law, 2012). En ese hecho es donde elementos usualmente denominados sociales se tornan indisociables en la red. Es por ello que para Akrich, Latour, Callon y Law la tecnología es difícil (o imposible) de definir. Como corolario, la utilización de conceptos fuertes como “tecnología” o “sociedad” tiende a ser evitada. Callon, por este motivo, supo utilizar el concepto de “objeto técnico”, precedentemente utilizado en la filosofía por Gilbert Simondon en su importante tesis doctoral en la década del cincuenta (Simondon, 2008), como entidades no-humanas que “pueden ser descritas en términos de redes que vinculan actores heterogéneos.” (Callon, 2008: 153). Y añade Callon que:

“Un objeto técnico puede ser asimilado a un programa de acción que coordina un conjunto de papeles complementarios desarrollados por no-humanos (que constituyen los objetos) y humanos (productores, usuarios, reparadores, etc.) u otros no-humanos (accesorios, sistemas integrados) que forman sus extensiones o componentes periféricos.” (Callon, 2008: 153)

En este caso los programas incorporan en una red diferentes elementos de humanos y no-humanos que definen descripciones o textualizaciones de redes. Se ve el carácter de intermediario que quiere darle en este caso a estos objetos. Siendo un intermediario “cualquier cosa que pasa de un actor a otro, y que constituye la forma y la sustancia de la relación establecida entre ellos” (Callon, 2008: 150), sabemos que humanos y no-humanos pueden ocupar ese lugar, e incluso, estos objetos técnicos pueden ocupar

22 Ver Law (2009: 144).

también el lugar de actor o actante.

Los objetos técnicos poseen inscripciones o textualizaciones: “Cuando [un objeto técnico] entra en contacto con su usuario, lleva consigo una corriente de discurso, y despliega las señales de varias “textualizaciones” que han acompañado sus diseños y desplazamientos (Akrich, 1989)” (Callon, 2008: 155). Se ve el elemento de agencia presente en el objeto técnico, una capacidad para movilizar o tener incidencia sobre las acciones de humanos y no-humanos, cuestión que produce registros literarios, textuales. Es por ello que “la red puede leerse en el objeto.” (Callon, 2008: 155).

Akrich sostiene que para evitar términos que asumen la distinción entre lo técnico y lo social “desarrolla y utiliza un vocabulario extraído de la semiótica” (Akrich, 1992: 206). En esa línea, Akrich y Latour ofrecen una clarificación de los conceptos propuestos por ellos en el marco de la TAR. Así, las palabras tecnología y sociedad pretenden ser evitadas en un complejo sistema teórico repleto de conceptos provenientes de, o inspirados en, la semiótica tales como “de-scripción”, “in-scripción”, “pre-scripción”, “pro-scripción”, y demás (Akrich y Latour, 1992).

Este intento de avanzar hacia la creación de nuevos términos para salirse de la terminología usual o propia del sentido común parece más fuerte y visible en esta línea de la TAR. Sin embargo, es algo que se ha visto en la tradición constructivista en general. Sus bases epistemológicas así lo exigen, y las posiciones más extremas, aquellas donde la simetría se ha radicalizado en una “simetría generalizada”, tendieron a ser más coherentes con los atributos autoimpuestos en el desarrollo teórico, al menos, en lo que respecta a los requerimientos propios del concepto de tejido sin costuras. Es por ello que “[s]u objeto es presionar los méritos de un lenguaje semiótico imparcial, relacional – uno que les permita escapar de las trampas del sentido común dispuestas por el discurso diario.” (Bijker y Law, 1992b: 202).

1.3.4 Consideraciones generales de la visión constructivista.

La visión constructivista en general, con los matices propios de una tradición que supo ser el *mainstream* durante dos décadas, ha tendido a ver a la tecnología como un objeto de difícil distinción, algo de lo que debe ser responsabilizada su aversión a los determinismos (como veremos en el apartado 2.3.1) en el siguiente sentido. Como se rechaza la idea de determinaciones, e incluso de incidencias leves, la tecnología es vista con equivalencia a la sociedad, y la sociedad con equivalencia a la tecnología. De

esta forma, si la tecnología cambia la sociedad y viceversa. En concreto, lo que cambia es lo sociotécnico. Estas cuestiones podrán clarificarse en el apartado 2.3, donde trataremos el cambio tecnológico en el constructivismo. Por lo pronto, creemos conveniente terminar este apartado con una idea que puede representar en general al constructivismo. Que haya sido escrito por un referente de la perspectiva SCOT en conjunto con otro que ha sabido aportar a la TAR, no es un dato menor:

“La idea de la tecnología “pura” es un sinsentido. Las tecnologías siempre encarnan compromiso. La política, la economía, teorías de la resistencia de los materiales, nociones sobre lo que es bello o valioso, preferencias profesionales, prejuicios y habilidades, herramientas de diseño, materias primas disponibles, teorías sobre el comportamiento del medioambiente natural – todo esto es arrojado al crisol de fundición cada vez que un artefacto es diseñado o construido.” (Bijker y Law, 1992a: 3)

La idea de *crisol* es clara, un elemento de fundición torna crecientemente indistinguibles esos elementos, aunque una visión pormenorizada permitirá identificar todo lo presente en esa nueva aleación. El crisol de fundición (*melting pot*) en esta frase es, por lo tanto, una forma alternativa de plantear lo del tejido sin costuras.

Entonces, más allá de la indiferenciación teórica, algunos autores han dado definiciones de tecnologías, todos ellos estrictamente fuera del ámbito de la TAR. Sus visiones sirven para tener presente aspectos del poder en las tecnologías (la inspiración en la *phénoménoteknik* de Bachelard mencionada por Pinch es interesante en esa línea). También es interesante el tratamiento no fijo, no estático de la tecnología o de los objetos técnicos en las perspectivas inscriptas en la TAR. La dialéctica de Marx nos posicionó en un ámbito similar debido a las particularidades del método de análisis, aunque sin el relativismo que caracteriza a esta tradición.

Esta revisión del concepto, por lo tanto, presenta un aspecto crítico con arreglo a nuestra visión teórica: el relativismo. Por más que éste sea metodológico y no político, como se preocupó por aclarar Bijker (1993), el problema existe debido a la innegable conexión entre lo epistemológico y lo político. El relativismo conlleva el peligro de la mera especulación criticada por la tesis XI de las *Tesis sobre Feuerbach* de Marx (2011), una mera descripción sin compromiso político por parte de quien analiza, estudia o interpreta. Es claro que la apertura de la caja negra implica una postura descriptiva o interpretativa tendiente a señalar que las cosas pueden ser de otra manera, como suelen señalar algunos

constructivistas, pero incluso admitiendo la posibilidad de establecer críticas políticas desde el constructivismo²³, haría falta incorporar aspectos estructurales de amplia extensión, desde nuestra perspectiva, considerando el lugar del capital. Esta posición nos ubica en otra perspectiva, con otras implicaciones teóricas, y ese será un problema dejado abierto por esta perspectiva, un problema que sostiene cómo establecer las relaciones entre el sistema capitalista y la valorización del capital, con el desarrollo de nuevas tecnologías.

23 Hemos analizado el tema del giro en favor del compromiso político en los estudios sociales de la ciencia y la tecnología en otro trabajo —Correa Lucero (2014)—, donde hemos expuesto el modo en que se ha tratado el problema del relativismo en ese giro con gran detalle.

CAPÍTULO 2.

CAMBIO TECNOLÓGICO.

PRESENTACIÓN.

Conocer las conceptualizaciones de tecnología sería una tarea vacua si no pudiéramos complementarla con una comprensión sobre cómo las tecnologías se crean, construyen, varían, modifican o reemplazan. Es por ello que exploramos a continuación las perspectivas sobre el cambio tecnológico o creación/construcción de tecnologías. Tal como hemos hecho en el primer capítulo, nos enfocamos en las perspectivas neoschumpeterianas y evolucionistas en primer lugar, posteriormente abordamos la teoría marxiana, y culminamos presentando los aportes en el campo de los estudios sociales de la ciencia y la tecnología. El abordaje de este tema es de importancia para comprender un aspecto central de la tecnología: su emergencia (o construcción, o incluso creación si se prefiere ese término) y su cambio, y por qué no, también su permanencia más o menos estable en el tiempo. Diversos aspectos sociales, políticos, técnicos son considerados según la perspectiva en cuestión.

Diferenciar entre conceptualización de tecnología y su cambio no ha sido tarea sencilla, lo cual nos exhibe que las tecnologías se encuentran fuertemente ligadas a sus propias concepciones, que cambio y conceptualización son aspectos profundamente vinculados. Podría decirse que esto exhibe el carácter profundamente social de la tecnología.

2.1 EL CAMBIO TECNOLÓGICO EN LA TEORÍA NEOSCHUMPETERIANA.

Existen varios elementos que hay que considerar sobre el cambio técnico y tecnológico cuando hablamos de esta perspectiva, o conjuntos de perspectivas, pero un punto compartido se encuentra en la idea de evolución tecnológica, el por qué de esa evolución, los modos en que ocurre, dependerá del autor, aunque habrán líneas generales que dan coherencia al neoschumpeterianismo y en ellas nos centraremos. En principio señalamos el peso del pasado, de los caminos previos en el desarrollo de tecnologías. Luego señalamos las magnitudes de esos cambios —radicales, incrementales— y finalmente señalamos el lugar del beneficios económico en el proceso.

2.1.1 *El peso del pasado*

Los evolucionistas sostienen que en un comienzo toda tecnología posee diversas alternativas, pero mientras pasa el tiempo, una de ellas sobrevive o se impone a su competencia. Diversas respuestas se han dado a este fenómeno. Silverberg, Dosi y Orsenigo (1988) han sostenido que una tecnología se impone gracias a su superioridad sobre el resto de su competencia. Es decir, perciben elementos internos a la tecnología que la hacen mejor sobre sus alternativas. Para Arthur (1996) y David (1985), en cambio, no existe superioridad intrínseca, sino una tecnología triunfante debido a los rendimientos crecientes dinámicos. Esto quiere decir que el mayor y creciente uso es reforzado por la incorporación de esa tecnología por los competidores. En definitiva existe un elemento de suerte al inicio de la historia de una tecnología que dispone a una por sobre las tecnologías alternativas.

Nelson y Winter (1982) han dicho algo similar trayendo a colación el concepto de *tecnología acumulativa* (*cumulative technology*). La idea fundamental es que las tecnologías disponibles al día de hoy se construyen y mejoran en base a las tecnologías disponibles al comienzo de su desarrollo. De este modo, lo que vendrá mañana también se encuentra supeditado a las tecnologías y técnicas existentes en el presente. La selección de la tecnología triunfante, para decirlo de algún modo, se produce igualmente por casualidad. Veamos las conclusiones de esta idea con el ejemplo de los diferentes motores en pugna al inicio de la industria automotriz:

“una vez que el motor de gasolina fue desarrollado hasta un punto en el que devino significativamente superior a los motores de vapor o eléctricos existentes, invertir tiempo y

recursos en el avance de estas otras tecnologías se figuró como una mala apuesta, debido a que semejante brecha en la performance necesitaba ser superada antes de ser competitiva” (Nelson, 1995: 74).

Esto se vincula claramente con un concepto transversal a esta perspectiva de pensamiento: el *path dependence* o dependencia del sendero (o camino). Mediante la utilización de este significante, los evolucionistas pretenden dar cuenta de los caminos recorridos en el pasado, los cuales inciden en las posibilidades del presente. Esto es combinado en algunos modelos con la idea de rendimientos crecientes dinámicos. La idea sostiene que mientras más use una tecnología una firma, mejor se vuelve en el uso de esa tecnología. Tal cual lo ha sostenido David (2000, 2005), “*path dependence*” es una propiedad de una “amplia gama de procesos que bien puede ser descrita como evolutiva, incluyendo procesos económicos” (Martin y Sunley, 2012: 4).

Los *rendimientos crecientes* tienen que ver, según Nelson (1995), con otras dos ideas. Una con la compra y adopción creciente por parte de los consumidores de una tecnología, en particular por sobre su competencia, buscando compatibilidad con otros usuarios de esa tecnología (como puede ser el caso de las redes de teléfonos, o agregamos nosotros, el caso de la elección de un sistema operativo debido a su amplísima utilización y falta de compatibilidad con otros). La otra se relaciona con la creación de productos complementarios que refuerzan una tecnología por sobre las opciones a ella (un sistema operativo que requiere un software específico es un buen ejemplo en este caso). El caso de los teclados QWERTY presente en el famoso trabajo de Paul David (1985), tiene estos elementos combinados. Revisarlo brevemente será de utilidad para pasar revista a esta idea, pero además para ver un concepto que representa una visión muy particular sobre el cambio tecnológico, concepto al que se hace alusión con un simple juego de palabras: QWERTY-nomics.

La QWERTY-nomics, o QWERTYnomía, se caracteriza por tres ingredientes básicos: “interrelacionamiento técnico”, “economías de escala” y “cuasi irreversibilidad de las inversiones”. El *interrelacionamiento técnico*, esto es, la necesidad del sistema de compatibilidad entre el “hardware” del teclado, y el “software” representado por la memoria del mecanógrafo de la disposición de las teclas, “significaba que el valor presente esperado de una máquina de escribir como un instrumento de producción dependía de la disponibilidad de software compatible creado por las decisiones de los

mecanógrafos en cuanto al tipo de teclado que deben aprender” (David, 1985: 334). Las elecciones de las empresas comprando máquinas de escribir con teclados QWERTY, incidía también en las elecciones de los mecanógrafos al estudiar un sistema de tipeo. Mientras el stock de máquinas QWERTY crecía, se alimentaba aún más esta tendencia. Los costos totales, según lo expuesto por David, tienden a decrecer a medida que se generaliza una tecnología por sobre la competencia. Con esto da cuenta de las *economías de escala*, las que tuvieron como consecuencia la estandarizan *de facto* del sistema QWERTY.

Por otro lado, la elección de una u otra distribución del teclado de las máquinas de escribir, y en términos generales de cualquier tecnología, resulta de “accidentes históricos” según David. Es decir, de elecciones sucesivas particulares realizadas al comienzo del proceso. El *azar*, lo *aleatorio*, ejerce un papel en estos procesos. “La intuición sugiere que, si se toman las decisiones de manera prospectiva, en lugar de miopemente sobre la base de comparaciones entre los costes actualmente imperantes en diferentes sistemas, el resultado final podría ser influenciado fuertemente por las expectativas.” (David, 1985: 335). Según David, “un sistema particular puede triunfar sobre sus rivales meramente porque los compradores [...] esperan que así suceda” (David, 1985: 335). Las expectativas son cruciales, ya que se magnifican si consideramos los compradores existentes en el mercado.

Este proceso, sumado a las economías de escala, condujo a un *lock-in de facto* de, en este caso, el estándar QWERTY. Proceso que también parece haberse debido a la ayuda de la *cuasi irreversibilidad de las inversiones*. Con este concepto se da cuenta de las diferencias de costos entre hardware (máquinas) y software (mentes). Crecientemente se producía un incremento en los costos de conversión de software (mentes, mecanógrafos) y, paralelamente, se desplegaba un descenso permanente en los costos de conversión de hardware. Esto da cuenta de una situación en la que algunas empresas decidieron organizar los teclados de sus máquinas de escribir de acuerdo al stock de software existente, es decir, a las cualidades técnicas de los mecanógrafos. Habiendo un grupo de mecanógrafos capacitados en QWERTY, algunas empresas se dedicaron a producir máquinas de escribir para ellos buscando beneficios económicos de corto plazo; la conversión no se producía al revés, porque los costos de conversión eran más amplios. La idea de David es que la brecha entre estos costos se iba ampliando incrementalmente.

Las vinculación de esto con el path dependence y con las tecnologías acumulativas son evidentes. Si

pensamos en el desarrollo de laptops de hoy en día y en el layout del teclado, vemos el lazo con la disposición del teclado en máquinas de escribir. Esto es, ha existido un path dependence y una acumulación de tecnologías que tornaron necesario continuar con ese tipo de teclados en casi todos –no todos²⁴– los países donde se ingresa información a la computadora u ordenador usando el alfabeto romano.

2.1.2 *Diversas magnitudes de cambio tecnológico*

Estos autores suelen introducir la idea de distintos tipos de cambios, específicamente de órdenes de magnitud del cambio. Distinguiendo, en ello, cambios tecnológicos graduales, incrementales, de cambios radicales. Los conceptos de paradigma tecnológico, trayectoria, las fases de Pérez y Freeman, los conceptos de sistemas tecnológicos y paradigmas tecnoeconómicos, dan cuenta de esto.

Dos de estos conceptos centrales de la economía evolucionista del cambio tecnológico fueron introducidos por Giovanni Dosi (1982): *paradigma tecnológico* y *trayectoria tecnológica*.

“Vamos a definir un “paradigma tecnológico”, en general de acuerdo con la definición epistemológica, como un “punto de vista”, un conjunto de procedimientos, una definición de los problemas “relevantes” y de los conocimientos específicos relacionados con su solución. Vamos a argumentar también que cada “paradigma tecnológico” define su propio concepto de “progreso” en función de sus específicas ventajas y desventajas tecnológicas y económicas. Entonces, vamos a llamar a una “trayectoria tecnológica” la dirección de avance dentro de un paradigma tecnológico.” (Dosi, 1982: 148).

Dosi se inspira explícitamente en la idea de paradigma científico propuesto por Thomas Kuhn (1971), pero se preocupa por dejar en claro que ambos paradigmas no pueden ser tomados como una identidad, ya que existen diferencias entre la ciencia y la tecnología según el autor. En sintonía con esta línea de pensamiento de tipo kuhniana expande el concepto de trayectoria tecnológica:

“Como la “ciencia normal” es la “realización de la promesa” contenida en un paradigma científico, también lo es el “progreso técnico” definido por un cierto “paradigma tecnológico”. Vamos a definir una trayectoria tecnológica como el patrón de la actividad resolutive de problemas “normal” (es decir, del “progreso”) en el suelo de un paradigma tecnológico.” (Dosi, 1982: 148).

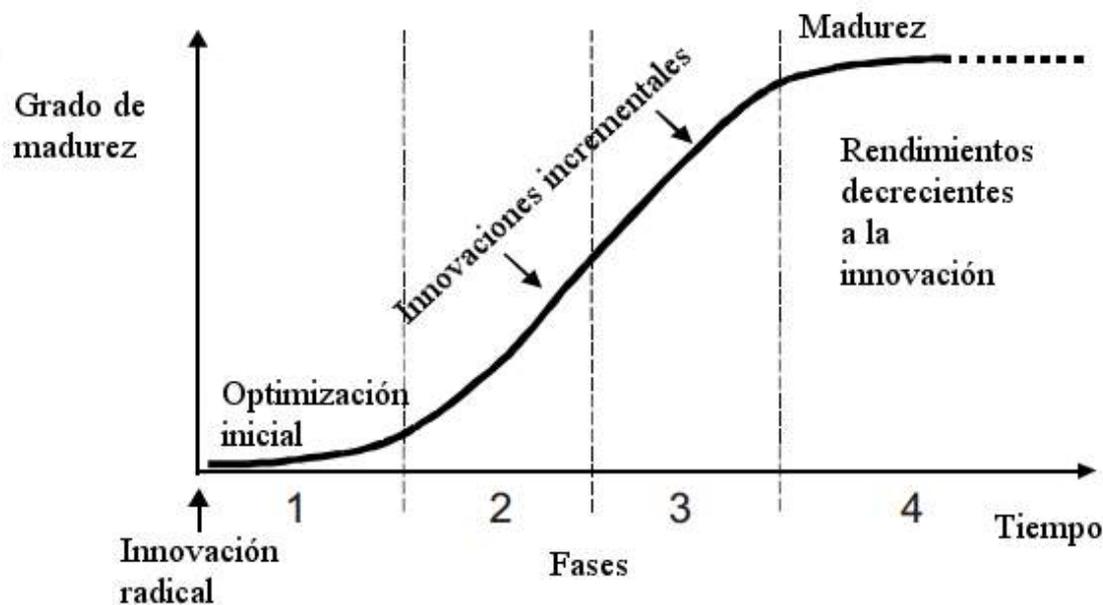
24 En Francia, Bélgica y países francófonos de África, por ejemplo, se utiliza el teclado AZERTY; en Alemania y regiones germanohablantes el QWERTZ.

Para Kuhn la ciencia normal es lo que sucede “normalmente” al interior de un paradigma científico, un período o momento de desarrollo del paradigma donde la ciencia se produce sin sobresaltos, de modo tal que todos contribuyen al fortalecimiento del paradigma. Análogamente, una trayectoria puede ser vista como aquello que, funcionando al interior de un marco tecnológico y circunscrito en él, contribuye a su fortalecimiento. Una trayectoria sigue las actividades “normales” de resolución de problemas marcadas por un paradigma y, a su vez, lo fortalece. El paradigma tecnológico es un elemento central, desde esta perspectiva, en la comprensión del cambio tecnológico ya que es aquello que establece constricciones a las posibilidades existentes de desarrollo tecnológico, establece los problemas y brinda las herramientas para emprender las actividades que los resolverán. En otras palabras, el paradigma prescribe direcciones posibles en el cambio, aunque no obliga a la elección de una de esas posibilidades. Una idea que puede resumir metafóricamente esta idea es que las personas trabajando en un paradigma tecnológico se tornan ciegas frente a las posibilidades de otros paradigmas (Dosi, 1982: 153). Este proceso establece senderos (*paths*) o trayectorias. Una vez que un camino o sendero es tomado este adquiere un impulso (*momentum*) – idea procedente de (Rosenberg, 1976) y (Nelson y Winter, 1982) y reaparecerá en Hughes (T. P. Hughes, 1987, 1994), este último en un ambiente constructivista de pensamiento, tal como veremos.

Carlota Pérez sintetiza la evolución tecnológica descrita por un paradigma tecnológico y por las trayectorias gráficamente (ver Ilustración 1). La explicación del modelo es bastante simple y se encuentra dividido de acuerdo a las fases que atraviesa la innovación introducida. En principio se produce una innovación radical, esto es, la creación de un nuevo producto con la capacidad de generar una nueva industria. En el momento inicial se produce “innovación intensiva y optimización hasta que el producto gana aceptación en el segmento de mercado correspondiente.” (Pérez, 2001: 114). La interacción con el mercado produce que las trayectorias posibles se definan, adoptándose un diseño dominante. En ese punto, los mercados comienzan a crecer y las innovaciones incrementales se van produciendo de manera sucesiva “para mejorar la calidad del producto, la productividad de los procesos, y la posición del mercado de los productores.” (Pérez, 2001: 114). Finalmente llega la madurez, momento en el que las “nuevas inversiones en innovación comienzan a tener rendimientos decrecientes. Dependiendo de la importancia del producto, todo el proceso puede durar unos pocos años o varios

decenios” (Pérez, 2001: 114). Si sucede esto último, el resultado de la innovación no será otra cosa que modelos diferenciales sucesivos del bien.

➤ *Ilustración 1. La evolución de una tecnología: una trayectoria tecnológica.*



Fuente:
Pérez
(2001: 1
14.

Traducción propia).

“Después de las primeras innovaciones, las empresas que se encuentren desarrollando la tecnología adquieren ventajas, no sólo a través de patentes, sino también —y tal vez, más importante— a través de la experiencia acumulada con los productos, procesos y mercados. Esto tiende a mantener el correspondiente *know-how* general y especializado en las manos de los productores y de sus proveedores, tornándose cada vez menos accesible a nuevos entrantes. Esta experiencia también acelera la adopción de innovaciones, por lo que los últimos se incorporan muy rápidamente y es aún más difícil para los rezagados ponerse al día con los líderes. (Pérez, 2001: 114).”

En la cita precedente se expone cómo el desarrollo tecnológico puede generar diferencias entre los agentes actuando en el mercado. De acuerdo a cómo estos intervengan en el proceso descrito, tendrán un lugar privilegiado o incluso de exclusión en el desarrollo de la nueva tecnología.

Christopher Freeman, junto a Carlota Perez (Freeman, 1995a; Freeman y Pérez, 1988; Pérez, 2001), desarrollaron una visión donde “los paradigmas tecnológicos se forman a través de procesos a partir de los cuales innovaciones interdependientes son asociadas en sistemas tecnológicos” (Bruun y Hukkinen, 2003: 99). De ellos nos interesa destacar los conceptos de sistemas y de paradigmas tecnoeconómicos.

Los *sistemas tecnológicos* son cambios en la tecnología de amplio alcance “afectando a varias ramas de la economía, como así también dando lugar a la emergencia de sectores enteramente nuevos” (Freeman y Pérez, 1988: 46), “son “constelaciones” [...] de innovaciones que están interrelacionadas técnica y económicamente.” (Freeman, 1991: 223). En los sistemas tecnológicos se combinan innovaciones incrementales y radicales, “junto con innovaciones organizacionales y administrativas afectando más de una o unas pocas firmas” (Freeman y Pérez, 1988: 46). El proceso de consolidación de un sistema explica por qué una innovación, radical en sus comienzos, puede tener un carácter incremental mientras pasa el tiempo (Freeman, 1991: 223).

Cuando estos sistemas tecnológicos tienen una influencia tan grande que inciden en el desarrollo de toda la economía, estamos en presencia de un *paradigma tecno-económico*. “Afecta directa o indirectamente casi cualquier otra rama de la economía, esto es, es un “meta paradigma” (Freeman y Pérez, 1988: 47). Freeman y Pérez aclaran que utilizan la expresión paradigma tecnoeconómico en lugar de tecnológico (Dosi, 1982), porque utilizando tal concepto pretenden dar cuenta de un fenómeno más amplio que el descrito por Dosi; un fenómeno que afecta “la estructura de costos de insumos y las condiciones de producción y distribución a lo largo de todo el sistema” (Freeman y Pérez, 1988: 47), y no sólo una rama tecnológica en particular. Un paradigma tecnoeconómico se corresponde con “los vendavales creativos que se encuentran en el corazón de la teoría de las ondas largas de Schumpeter [...] y posee efectos que impregnan toda la economía” (Freeman, 1991: 223).

Se evidencia una continuidad entre estos términos, un sistema tecnológico creciendo en poder e influencia puede devenir un paradigma tecnoeconómico, pero no es algo que siempre ocurra²⁵. Desde esta perspectiva, las ondas largas de Schumpeter pueden ser vistas como una sucesión de paradigmas tecnoeconómicos (Freeman, 1991: 224).

Un paradigma tecnoeconómico se difunde por un “proceso de ensayo y error que involucra una gran variedad institucional. Hay ventajas evolutivas en esta variedad y considerables peligros” (Freeman, 1995b: 18). Lograr un *lock in* demasiado pronto en una tecnología estandarizada como un monocultivo tecnológico, por ejemplo, “puede ser más peligroso que un cultivo ecológico” (Freeman, 1995b: 18). Es

25 Un paradigma tecnoeconómico se corresponde con “el concepto de Nelson y Winter de *trayectorias naturales generales*, y una vez establecida la influencia dominante sobre los ingenieros, diseñadores y administradores (*managers*), deviene un *régimen tecnológico* por varias décadas.

por esto que Freeman considera importante siempre mantener un *grado de flexibilidad* frente a las tecnologías, nutriendo alternativas de tecnologías radicalmente nuevas que permitan evitar los peligros. En definitiva, esto nos permite observar un marco general, un “sistema social más amplio” (Freeman, 1991: 219) que incide sobre el desarrollo de las actividades económicas y, por lo tanto, en la creación de tecnologías y en su cambio. En otras palabras, la perspectiva evolucionista o neoschumpeteriana logra, gracias a los aportes de Freeman y Pérez, mayor complejidad. Teniendo presente que los paradigmas tecnoeconómicos pueden conducir a la creación de más sistemas tecnológicos funcionando en su interior (Freeman y Pérez, 1988: 47), es clara la constricción sobre la acción humana que ejerce el sistema, de todos modos, ambos autores se encuentran a favor de liberar la acción emprendedora de los agentes, algo esencial para avanzar en cambios y mejoras sociales.

2.1.3 Rutinas, I+D, y el lugar de los beneficios económicos.

Tal como hemos venido observando, la perspectiva evolucionista se encuentra impregnada por una visión donde la constricción del entorno incide fuertemente sobre las posibilidades de acción y desarrollo. Dando cuenta de estos elementos que afectan la posibilidad de ejercer plena libertad o racionalidad en la acción humana, Nelson y Winter (1982) propusieron el concepto de *rutinas*. Con ello refieren a los comportamientos que son llevados a cabo sin involucrar procesos de razonamiento o pensamiento explícitos, más específicamente refiere a hábitos o costumbres al interior de una firma. Las rutinas son el producto de procesos que involucran aprendizaje y selección orientados a la obtención de beneficios.

“Metafóricamente, las rutinas empleadas por una firma en cualquier momento pueden ser vistas como las mejores que ella “conoce y puede hacer”. Emplearlas es racional en ese sentido, incluso cuando la firma no llevó a cabo intentos de comparar sus rutinas prevalecientes con todas las otras alternativas posibles” (Nelson, 1995: 69).

Tres tipos de rutinas pueden mencionarse. La primera puede llamarse *procedimientos de operación estándar*, ésta determina los modos en que se produce y las cantidades a producir, considerando restricciones y constricciones que la firma posee. Entre éstas, las más prominentes son las tecnologías. En segundo lugar existen rutinas que determinan el *comportamiento de inversión de la firma*. En tercer

lugar se encuentran las rutinas que guían “*los procesos deliberativos de la empresa*, aquellos que involucran la búsqueda de mejores modos de hacer las cosas” (Nelson, 1995: 69). La búsqueda tiene como objetivo lograr nuevas técnicas de producción o mejorar las existentes. Esta investigación recibe el nombre, según Nelson y Winter (1982), de Investigación y Desarrollo (I+D), aunque también involucran procesos de aprendizaje (*learning*) propios de la empresa (Nelson, 1995: 69).

La I+D desarrolla tecnologías, aquellas empresas cuya I+D logre desarrollar mejores tecnologías crecerán más que su competencia y, por lo tanto, tendrán mayores beneficios económicos. Sin embargo, la I+D tiende a unir a las firmas como comunidad porque, en estos modelos, la I+D de una firma termina, luego de un tiempo, llegando a otras empresas por imitación. (Nelson, 1995: 69). Con esto se quiere decir que la ventaja que una empresa logra no es prolongada en el tiempo, sino temporaria. Cuando una tecnología nueva logra llegar al resto de la competencia, los precios tienden a bajar.

La búsqueda de beneficios económicos, por lo tanto, conduce a que las empresas incurran en estas actividades y, con ellas, contribuyen a la creación, entre otras cosas, de nuevas tecnologías. El cambio tecnológico se explica por lo tanto en esta dinámica, donde una racionalidad circunscrita y no plena (tal como pensarían los neoclásicos) se identifica con una serie de rutinas.

Basalla (1988), finalmente, propone que el cambio tecnológico no se debe a genios o inventores sin base en el pasado, sino que éste se produce por una evolución histórica similar a la evolución biológica. Tres temas aparecen a lo largo de la obra: la diversidad, la necesidad y la evolución tecnológica. Aquí interesa la segunda, donde Basalla descarta la visión de que los humanos producimos artefactos tecnológicos debido a necesidades biológicas particulares como alimentación, la defensa o protección ante amenazas climáticas; y la tercera, donde el autor realiza una analogía orgánica para explicar el surgimiento de nuevos artefactos. Estos son seleccionados por la sociedad, algunos son utilizados, otros descartados, y de ese modo se va produciendo una selección artefactual.

Es decir, la creación o construcción de tecnologías no se produce para la satisfacción de necesidades biológicas humanas y, a su vez, el cambio tecnológico se va produciendo por selección social, comparable terminológicamente, no fenoménicamente, a la selección natural propia de la biología según Darwin, transformada luego por la idea de supervivencia del más apto (*survival of the fittest*), término

que Darwin tomó²⁶ de Herbert Spencer (quien a su vez fue inspirado a idear ese término luego de leer *El origen de las especies* de Darwin).

2.1.4 Consideraciones finales del neoschumpeterianismo/evolucionismo.

Existen linealidades, continuidades en las concepciones sobre el cambio tecnológico. Una de ellas refiere a la existencia de evolución tecnológica (sin que esto signifique “mejores” tecnologías para todos los autores) y para comprenderla, una serie de significantes se han desplegado: path dependence, tecnologías acumulativas, paradigmas tecnológicos, trayectorias tecnológicas, paradigmas tecnoeconómicos, sistemas tecnológicos, rutinas, I+D y, por supuesto, evolución.

Según vimos, se encuentran focos o centros con mayor importancia desde donde se desprende el desarrollo: los centros de I+D con su poder de trastocar el medio social en el que se introducen sus desarrollos tecnológicos y científicos, la firma y su poder innovador, o el *entrepreneur* en el caso de Schumpeter. Que un sistema tecnológico pueda devenir paradigma tecnoeconómico señala un gran poder asignado a la tecnología, incluso a pesar de considerar elementos socioeconómicos necesarios para que el sistema tecnológico y luego el paradigma se formen. Sin embargo, resulta destacable el papel de la obtención de beneficio económico por parte de la empresa como aquel que guía la necesidad de impulsar la I+D, tal como Freeman lo supo reconocer. Finalmente, la pasividad con la que se toma a los trabajadores, quienes, en definitiva, son los que producen, los que son sometidos a las posibilidades habilitadas por los sistemas tecnológicos, resulta profundamente cuestionable. Tendremos que esperar hasta nuestra revisión de Marx para que eso devenga un tema de importancia.

2.2 EL CAMBIO TECNOLÓGICO EN EL MARXISMO.

En el apartado 1.2 expusimos un análisis de las formas en que Marx conceptualizó la tecnología. En el presente, nos centraremos en su visión sobre el cambio tecnológico, en los modos en que la tecnología emerge para este pensador. Hemos depositado nuestra atención principalmente en *El Capital* para la exposición del apartado 1.2, en el actual proponemos incorporar al análisis otros textos usualmente

26 Darwin utilizó el concepto en la quinta edición de su obra, es decir, Spencer leyó la obra de Darwin y éste pudo incorporar el concepto en una edición posterior.

destacados como centrales en relación al cambio tecnológico. Aunque nos valemos aún más de otros autores para comprender el tema.

Para comenzar creemos conveniente recordar que, considerando la amplitud de afirmaciones de Marx sobre la tecnología, muchas veces contradictorias en sí de ser tomamos aisladamente y de manera descontextualizada, es entendible que el propio marxismo tenga tal amplitud de posiciones sobre el tema tecnológico. Creemos útil iniciar el análisis con una mención al determinismo tecnológico atribuido a Marx usualmente por una serie de autores (ver un listado en la Tabla 2) , ligando luego esto al análisis del lugar de las relaciones entre fuerzas productivas y relaciones de producción en la comprensión del cambio tecnológico, cuestión que también suele asociarse al determinismo tecnológico. Veremos que para entender esas relaciones será necesario inscribirlas en una totalidad orgánica que las vuelve una unidad, sin perder de vista que se trata de dos cosas que deben ser diferenciadas. Y concluiremos con la visión de Marx sobre la subsunción formal y real del trabajo en el capital para ver cómo la tecnología ejerce un papel clave en ese proceso, tan clave que la propia búsqueda de nuevas tecnologías es resultado de esa posición central. Se entenderá, ligado a esto, que su creación para Marx se vincula con la necesidad de valorización del capital.

2.2.1 *Determinismo tecnológico y de las fuerzas productivas.*

La interpretación de Marx como determinista tecnológico ha generado posturas opuestas (ver Tabla 2), y todas ellas se han valido de comentarios del propio Marx. La consideración del determinismo es importante debido a que señala que el cambio tecnológico se da por una autonomía de la tecnología, por la presencia de leyes inmanentes que guían su desarrollo. Por lo tanto, comprender si Marx era o no determinista, permite iniciar una comprensión sobre su visión del cambio tecnológico.

➤ *Tabla 2. Autores y su visión de Marx en relación al determinismo tecnológico.*

Según:	Marx como determinista tecnológico	Marx como no determinista tecnológico
Gerald Cohen (2000)	Las fuerzas productivas son la fuerza con primacía en desarrollo de la historia [pero ese determinismo no exhibe simplezas]	–
Langdon Winner	Marx expuso la primera teoría coherente de tecnología autónoma.	–

(1978)		
William H. Shaw (1979)	Marx era determinista tecnológico [pero no vulgar y reduccionista, sino dentro de un marco de materialismo histórico]	–
Alvin Hansen (1921)	Marx entendió los procesos sociales en términos tecnológicos y no económicos	–
Lewis Mumford (1967, 1970)	Marx dio a la tecnología un lugar central y una función directiva en el desarrollo humano, y erróneamente dio carácter automático a la evolución de las tecnologías, además de considerar que determinaban el carácter de todas las otras instituciones.	–
Robert Heilbroner (1967)	El paradigma básico de Marx es determinista tecnológico.	–
[Thomas P. Hughes (1994 [1987])]	[Karl Marx fue un destacado determinista tecnológico, posición evidenciada en sus momentos de simplificación]	–
Richard Miller (1984)	–	Marx no fue determinista tecnológico porque las relaciones de trabajo son una fuerza independiente en la historia. [“Las relaciones de poder, antes que las tecnologías [...] típicamente juegan un rol” (R. W. Miller, 1984: 3).
Nathan Rosenberg (1983)	–	El cambio histórico es un proceso social antes que tecnológico para Marx. Sustento de esto se encuentra en la visión de Marx sobre la emergencia de los primeros mercados capitalistas sin la existencia de ningún logro tecnológico.
Donald McKenzie (1984)	–	Las fuerzas productivas de Marx no deben ser igualadas simplemente con la tecnología, ambas se diferencian.
Reinhard Rürup (1974)	–	Marx no fue un determinista tecnológico
David Dickson (1975)	–	Marx no fue un determinista tecnológico

Fuente: Elaboración propia en base a Bimber (1990) y a información propia ²⁷.

La tabla resume las diferentes posturas desplegadas sobre el tema. Las lecturas deterministas y las no deterministas de Marx han sabido basarse, como adelantamos, en el propio pensador alemán,

²⁷ Lo escrito entre corchetes son aclaraciones que consideramos pertinentes, no señaladas por Bimber.

considerando pasajes de sus diversas obras.

El Marx determinista tecnológico ha sabido defenderse, principalmente, citando fragmentos específicos ubicados en *Miseria de la Filosofía* y en el famoso *Prefacio a la Contribución a la crítica de la economía política*. Encontramos oportuno transcribir uno de los pasajes más citados por los defensores de la postura de un Marx determinista tecnológico presente en la primera obra: “El molino movido a brazo nos da la sociedad del señor feudal; el molino de vapor, la sociedad del capitalista industrial.” (Marx, 1987: 68).

Al respecto de esta frase consideramos que la idea de Nathan Rosenberg puede ser acertada. Éste sostuvo que tal afirmación “encuentra poco apoyo en el propio tratamiento de Marx de los principales episodios históricos que a él le preocupaban” (Rosenberg, 2004: 36). Y continúa este autor²⁸ sosteniendo que “en un proceso no menos central para Marx que la emergencia histórica del capitalismo, los factores tecnológicos no juegan para nada un papel inmediato.” (Rosenberg, 2004: 36).

Lukács, por su parte, destacó esa misma idea al sostener que “Marx explícitamente resalta que en la transición del trabajo artesanal hacia el manufacturero no se involucró ningún cambio en la técnica. [...] Las precondiciones sociales de las técnicas mecanizadas modernas surgieron primero; ellas fueron el producto de una revolución social de cien años. La técnica es la consumación del capitalismo moderno, no su causa inicial.” (Lukács, 1966: 31).

Nosotros nos alineamos con estas ideas precedentes y entendemos que Marx no era un determinista tecnológico. Sin embargo, las posturas deterministas involucran procesos más complejos de razonamiento y no sólo la cita a *Miseria de la Filosofía* o a algún otro pasaje de otra obra de Marx para sustentar la idea de fuerzas internas en la tecnología. La complejidad se observa en el tratamiento del tema sobre la dinámica entre fuerzas productivas y relaciones de producción, donde los autores no deterministas suelen también realizar aportes. Por lo tanto, posturas deterministas y no deterministas suelen encontrarse y confrontarse en este tópico.

Es oportuno aclarar que este tema se vincula estrechamente con el cambio tecnológico debido a que las fuerzas productivas, como vimos en el capítulo 1, poseen a las tecnologías²⁹ como una parte integral

28 Creemos conveniente aclarar que Rosenberg no era marxista debido a que la mayoría de los autores no marxistas con alguna opinión sobre Marx lo consideraron determinista.

29 Las fuerzas productivas se componen para Marx de medios de producción y de fuerza de trabajo. Y las tecnologías se incluyen en los medios de producción. Éstos, como vimos, se componen de objetos de trabajo

suya. De esta forma, podrá verse preeminencia de una sobre la otra, o bien interacciones en un marco dialéctico, donde la relación entre fuerzas productivas y relaciones de producción se inscribe en una totalidad orgánica. Las interpretaciones deterministas de Marx suelen otorgar preeminencia a las fuerzas productivas, describiendo a las tecnologías con (cierto) automovimiento, o incluso, como un motor de la historia (Smith y Marx, 1994).

Cohen (2000) se inscribe a grandes rasgos en el segundo grupo, aunque con particularidades. Siendo uno de los autores más destacados dentro de estas perspectivas, conviene mencionar su postura. Comienza *La Teoría de la Historia de Karl Marx. Una defensa*, con una extensa cita al *Prefacio a la Contribución a la Crítica a la Economía Política*, una suerte de prolegómeno en donde apoyar su defensa de una postura funcional, donde la tesis de la *primacía* resulta clave para la cuestión tecnológica. En esa obra el autor comenta:

“El determinismo tecnológico es, presumiblemente, dos cosas: es tecnológico y es determinista. Uno podrá contemplar un determinismo no tecnológico, y, por así decirlo, un no-determinismo tecnológico. Nuestra versión del materialismo histórico se puede llamar tecnológica [...]. Una observación en este respecto: en la medida en que el curso de la historia y, más en particular, la futura revolución socialista son, para Marx, inevitables, ellos son inevitables, no a pesar de lo que los hombres pueden hacer, sino por lo que los hombres, siendo racionales, están destinados, predeciblemente, a hacer.” (Cohen, 2000: 147).

Esta frase da cuenta de la explicación funcional de la que hablamos. Allí, las fuerzas productivas poseen una primacía sobre las relaciones de producción (afectando directamente a la estructura económica), pero éstas, a su vez, son seleccionadas entre opciones debido a su condición de posibilitar el mejor desarrollo de las fuerzas productivas, fundamentalmente, posteriores crecimientos tecnológicos. La *racionalidad*, como uno de los tres pilares de la “tesis del desarrollo” de Cohen (junto con la situación histórica de *escasez* y la *inteligencia* que le permite a los humanos mejorar su situación con innovaciones tendientes a superar esa escasez), explica la orientación humana a adoptar las innovaciones. Por fuerzas productivas entiende maquinarias, materias primas, herramientas, y fuerza de trabajo, pero no incluye relaciones sociales. Para que algo sea fuerza productiva tiene que poder ser usado por un agente productor para efectivamente producir algo (Cohen, 2000: 32).

(materias primas o insumos a transformar –tecnologías), y medios de trabajo (instrumentos creados por el ser humano –tecnologías– o medios naturales).

De esta forma, según Cohen, las fuerzas productivas no pertenecen a la estructura económica, y no poseen elementos en común con las relaciones de producción, las que, a su vez, conforman la estructura económica. Por lo tanto, la tecnología es parte de esas fuerzas productivas sin formar parte de esta última.

La tecnología es el elemento central de las fuerzas productivas, algo explicitado por Cohen³⁰. Pero a la vez, las fuerzas productivas –y las tecnologías– son incididas por las relaciones de producción. Se observa, por lo tanto, que las tecnologías poseen una posición central, determinante, guiando el proceso, pero la acción humana también ocupa un lugar, aunque supeditado a aquellas. En palabras de Cohen, “el cambio en las fuerzas es más básico que el cambio en las relaciones: las relaciones cambian porque las nuevas relaciones facilitan el progreso productivo [...]. El mero hecho de que las estructuras económicas desarrollan a las fuerzas productivas no prejuzga su primacía, ya que las fuerzas seleccionan a las estructuras en función de su capacidad para promover el desarrollo.” (Cohen, 2000: 162). Es decir, “las relaciones de producción son para Cohen la variable dependiente de la relación de éstas con las fuerzas productivas.” (Bimber, 1990: 344).

Los autores que han seguido este determinismo tecnológico o de las fuerzas productivas, suelen entender que el cambio tecnológico puede deberse al propio impulso de la ciencia, la que evoluciona autónomamente y, por consiguiente, torna autónomo al propio desarrollo y cambio tecnológico. Cohen, justamente, da esa importancia a la ciencia, y le otorga un lugar de fuerza productiva (Astarita, 2006).

Lukács puede guiarnos en el camino a seguir para comprender la dinámica entre fuerzas productivas y relaciones de producción de un modo no determinista tecnológico, y a partir de ello, observar el lugar de la tecnología en esa dinámica. En unas palabras dirigidas al posicionamiento determinista de Bujarin, sostuvo que éste “atribuye a la tecnología una posición excesivamente determinante que pierde completamente el espíritu del *materialismo dialéctico*.” (Lukács, 1966: 29, el destacado es nuestro). Y añadió Lukács que Bujarin se confunde al darle un papel autónomo a la técnica, “[p]ues si la técnica no se concibe como un momento del sistema de producción existente, si su desarrollo no se explica por el desarrollo de las *fuerzas sociales de producción* (y esto es lo que necesita aclaración), ella simplemente es un principio trascendente dispuesto frente al hombre, como lo es la “naturaleza”, el clima, el

30 Explícitamente dijo: “vamos a proponer lo que se llama una interpretación ‘tecnológica’ del materialismo histórico” (Cohen, 2000: 29).

medioambiente, las materias primas, etc. Nadie duda de que en cada etapa determinada del desarrollo de las fuerzas productivas, que determinan el desarrollo de la técnica, la técnica influye retroactivamente en las fuerzas productivas. Bujarin enfatiza esto en referencia a toda ideología [...]; *pero es del todo incorrecto y no marxista separar a la técnica de las otras formas ideológicas y proponer para ella una auto-suficiencia de la estructura económica de la sociedad.*” (Lukács, 1966: 30, el destacado es nuestro).

En definitiva, la idea central es que “no existe un desarrollo de las fuerzas productivas que pueda considerarse de manera independiente de la forma social” (Astarita, 2006: s/pág.), y la dialéctica puede ayudar a comprender ello. Por lo tanto, en términos dialécticos, no existe primacía predeterminada de una sobre la otra, sino que debe considerarse la totalidad orgánica como el fundamento, y en ella, mutuas determinaciones.

“Hay que tener en cuenta que las nuevas fuerzas de producción y relaciones de producción no se desarrollan de la nada, ni caen del cielo, ni desde el vientre de la Idea auto postulada; sino desde dentro de y en antítesis con el desarrollo existente de la producción y las relaciones heredadas y tradicionales de propiedad. Considerando el sistema burgués terminado, toda relación económica presupone todas las demás en su forma económica burguesa y todo lo postulado es por lo tanto también un presupuesto, este es el caso en todo sistema orgánico. Este mismo sistema orgánico, como una totalidad, tiene sus presupuestos, y su desarrollo hasta la totalidad consiste precisamente en la subordinación de todos los elementos de la sociedad a sí misma, o en la creación de los órganos que aún le hacen falta. Este es el modo en que históricamente se transforma en una totalidad.” (Marx, 1982b: 278).

La totalidad en Marx es una *totalidad orgánica*, concepto que sirve para comprender el razonamiento dialéctico involucrado en la comprensión de las relaciones entre fuerzas productivas y relaciones de producción. En principio, nos conduce a evitar la visión de la interacción entre ambas. No confundir esto, la interacción existe, pero quedarse en ella no implica dialéctica, por el contrario, debemos ver las partes interactuando como elementos componentes de una totalidad orgánica. “Esto es, sólo desde una noción de totalidad se podrán comprender las especificidades de la interacción entre las partes. Por eso el error más importante, en nuestra opinión, [...] consiste en situar a las fuerzas productivas al lado de las relaciones de producción, *cada una como esferas autónomas, independientes, y no como momentos que deben ser concebidos en su unidad.*” (Astarita, 2006: s.d.). Rolando Astarita añade que:

“las fuerzas productivas tienen un contenido material, pero este contenido no puede existir sin

su forma social. [...] De la misma manera las relaciones de producción sólo existen en tanto están objetivadas. Por ejemplo, la relación capitalista se objetiva en el proceso de trabajo en los medios de producción, en la organización del trabajo y en el trabajo vivo. Esto quiere decir que no puede existir al margen de estas formas singulares de existencia que implican, necesariamente, contenidos materiales; no es una entelequia que esté por las nubes. Por este motivo, si bien las fuerzas productivas deben distinguirse de las relaciones de producción, también hay que entenderlas en su unidad, y comprender que existe un movimiento mediador entre ambas. Las fuerzas productivas constituyen la base material para que existan las relaciones de producción y las relaciones de producción son las formas sociales que, como vimos, no pueden dejar de considerarse como el medio en el que existen esas fuerzas productivas [...]. Ambas son aspectos de una unidad, el modo de producción.” (Astarita, 2006: s.d.).

Resulta claro como la idea de totalidad orgánica contribuye a nuestra comprensión del nexo entre relaciones de producción y fuerzas productivas en Marx³¹, y como las tecnologías son parte componente de estas últimas, su creación y desarrollo se inscribe en esa dinámica. Por consiguiente, las tecnologías se diferencian de las relaciones de producción, pero en tanto inscriptas en el modo de producción capitalista, deben entenderse en su unidad con ellas en tanto partes componentes de las fuerzas productivas. Pero no sólo eso, como las fuerzas productivas incluyen tecnologías y fuerza de trabajo (además de medios de trabajo naturales), debe tenerse en cuenta el lugar de esta última en el desarrollo tecnológico. De hecho, la dinámica de la relación de los capitalistas con los detentores de esa fuerza de trabajo da vigor sustancial al desarrollo de tecnologías.

Esta afirmación habilita una última cuestión sobre la comprensión del cambio tecnológico: la subsunción real del trabajo en el capital. La cual permitirá observar el lugar central de la valorización del capital en el proceso de creación de nuevas tecnologías, y de las relaciones entre capital y trabajo.

31 Esta comprensión sería imposible sin considerar el componente dialéctico como heredero de Hegel en Marx. En ello radica una de las claves en la comprensión variada sobre la concepción marxiana de la tecnología. En la lógica marxista tomada de la hegeliana, los particulares se relacionan con un universal que, a su vez, deviene particular de otro universal. La espiral de universales asciende hasta el capital, su movimiento, se encuentra en ese lugar de la totalidad, y las formas sociales se comprenden en su relación con él, pero de esto no debe comprenderse que esas formas pueden deducirse de aquel. De esta manera, el capital será una totalidad de la cual dependen el resto de los particulares, sólo entendibles en su relación con él.

2.2.2 *Subsunción formal y real del trabajo al capital: su lugar en la creación de nueva tecnología.*

En Marx, el capital, en tanto relación social de producción sustentada en la búsqueda de una valorización creciente, depende de un valor de uso que es la fuente de esa valorización. La fuerza de trabajo es ese valor de uso y es crucial para la existencia y reproducción del capital, puesto que “*produce capital*”³². La historia de la tecnología, por lo tanto, estará marcada por esa relación entre el capital y el trabajo, por intentos de quitar el control del proceso productivo de las manos del trabajador, por hacer que éste produzca más eficientemente valores de uso y, con ello, incrementar la valorización. La tecnología aparece como un elemento clave para lograr la subsunción del trabajo en el capital, y con ello, lograr eficiencia en la extracción de plusvalor relativo. Construimos esta idea a continuación.

En *Maquinaria y gran industria* Marx exhibe el desarrollo de la tecnología, desde herramientas, pasando por maquinarias, llegando a la transformación de las fábricas y la creación de la gran industria. Es la manufactura la que produjo las máquinas que la gran industria utilizaría para suprimir la industria artesanal y la manufacturera. Ese cambio surge de la manufactura (en tanto relación social) y termina con su propia transformación en otra cosa. Pareciera que en este movimiento un objeto posee el germen de su propia transformación.

“Así como la máquina individual se mantuvo en el raquitismo mientras su fuerza motriz fue exclusivamente la humana, y así como el sistema de las máquinas no se pudo desarrollar libremente hasta que la máquina de vapor sustituyó a las fuerzas motrices preexistentes — animal, eólica e incluso hidráulica—, la gran industria vio entorpecido su desarrollo pleno mientras su medio de producción característico —la máquina misma— debía su existencia a la fuerza y la destreza personales, dependiendo por tanto del desarrollo muscular, de la agudeza visual y el virtuosismo manual con que el obrero parcial, en la manufactura, y el artesano, fuera de ella, manejaban su minúsculo instrumento.” (Marx, 2003b: 465).

Lo que vemos es que las tecnologías pueden ir creciendo en abstracción, en complejidad, y esa complejidad aumenta cuando menos dependiente es la producción de la mano humana. Esto también se evidencia en la propia forma material de la tecnología. Así, Marx ha sostenido que en un principio el instrumento de trabajo se parece a otro objeto conocido y ubicado en la naturaleza. Han existido

32 “El capital presupone el trabajo asalariado; el trabajo asalariado, el capital. Ambos se condicionan recíprocamente, ambos se producen uno al otro. ¿El obrero de una fábrica algodonera, sólo produce géneros de algodón? No, *produce capital*.” (Marx, 2003b: 712)

experimentos previos al tren actual que contaban con patas, imitando con ello al caballo, comentó Marx en *El Capital*. Esto no implica un crecimiento lineal, sino una búsqueda inscrita en el propio desarrollo de la relación capital-trabajo y de las posibilidades del conocimiento científico y práctico de la época. El desarrollo de la mecánica y de la práctica permiten transformar el instrumento, la máquina, en fin, el medio de trabajo, permitiendo modificar su forma física tradicional, resultando una forma que sigue los principios de la mecánica (Marx, 2003b: 466). Es decir, al desarrollarse el objeto, su forma se amolda a los principios dictados por el conocimiento científico, racional y práctico. De hecho, en el desarrollo de la maquinaria existe una “aplicación consciente de las ciencias naturales” (Marx, 2003b: 469), algo que puede compararse con la definición de tecnología como ciencia del apartado 1.2.3 Pero la ciencia, si bien tiene un lugar importante, no es el fundamento del cambio tecnológico.

“En la manufactura, la organización del proceso social de trabajo es *puramente subjetiva, combinación* de obreros parciales; en el sistema de las máquinas, la gran industria posee un organismo de producción totalmente *objetivo* al cual el obrero *encuentra* como condición de producción material, *preexistente* a él y acabada.” (Marx, 2003b: 469-470). Es tal la fuerza y poder de la máquina que impone a los trabajadores el carácter cooperativo del proceso de trabajo como necesidad técnica.³³ El desarrollo tecnológico encuentra un sustento en esa relación del capitalista con el trabajador, donde el primero desea quitar todo control sobre el proceso de trabajo al segundo, depositando ese control en un elemento objetivo, la máquina. Y a la vez, ese control se busca como modo de extraer mayor valor, mayor plusvalor, de la fuerza de trabajo, proceso que encierra para Marx contradicciones internas.³⁴ Y la ciencia se inscribe en esa dinámica específica.

Sabemos que algo que realiza la maquinaria es transferir valor y contribuir a que la fuerza de trabajo produzca más valor, en otras palabras, contribuye a que el trabajador produzca más valores de uso en

33 La industria moderna, afirma Marx, “nunca considera ni trata como definitiva la forma existente de un proceso de producción. Su base técnica, por consiguiente, es revolucionaria, mientras que todos los modos de producción anteriores eran conservadores” (Marx, 2003b: 592). Junto con esto, como es de esperar, revoluciona la división del trabajo de modo permanente. “La naturaleza de la gran industria, por ende, implica el cambio del trabajo, la fluidez de la función, la movilidad omnifacética del obrero.” (Marx, 2003b: 593).

34 La ley de la baja tendencial de la tasa de ganancia de Marx puede señalar esas contradicciones (Marx, 2009: 269-295). El crecimiento en la composición orgánica del capital se encuentra en sus bases, y el desarrollo tecnológico posee un lugar clave. “Con la progresiva disminución relativa del capital variable con respecto al capital constante, la producción capitalista genera una composición orgánica crecientemente más alta del capital global, cuya consecuencia directa es que la tasa del plusvalor, manteniéndose constante el grado de explotación del trabajo e inclusive si éste aumenta, se expresa en una tasa general de ganancia constantemente decreciente.” (Marx, 2009: 271).

igual cantidad de tiempo que antes de la incorporación de esa máquina. Si antes producía 10 valores de uso por hora, ahora producirá más, digamos 12, 15, o 20, todo dependerá del cambio que haya atravesado la maquinaria. Y en ese tiempo el trabajador cobrará, en principio³⁵, el mismo salario que antes. Además, también cambiarán las técnicas y exigirá adquirir nuevas destrezas³⁶ al obrero que emplea esa maquinaria, esa tecnología.

La vinculación con la plusvalía relativa y la subsunción real es evidente, como se verá a continuación:

“La búsqueda de un aumento constante de la producción de plusvalor implica una búsqueda de reducciones constantes en el precio de coste, un abaratamiento constante de las mercancías. De esta manera el capital, en lugar de adaptarse a una estructura de demanda dada o a necesidades socialmente reconocidas, al revolucionar la producción revoluciona las demandas y necesidades en sí, ampliando mercados, provocando nuevas necesidades, la creación de nuevos productos y nuevas esferas en las que la producción de valores de cambio por más valor, la producción con fines de lucro, hace su aparición.

Esto conduce a una expansión constante de la tecnología, de la utilización y búsqueda de descubrimientos científicos aplicables en el proceso de producción mismo. Estos descubrimientos también se convierten en un negocio subsumido en el capital. Así, una nueva y fuente formidable de aumento de la productividad del trabajo aparece, desconocida antes de la fábrica moderna” (Mandel, 1982: 944-945).

Mandel, entonces, lo dice explícitamente: *La búsqueda de un aumento constante de la producción de plusvalor, conduce a una expansión constante de la tecnología*, cuestión relacionada con el pasaje a la subsunción real del trabajo en el capital:

“Las características generales de la *subsunción formal* siguen siendo, a saber, *la subordinación directa del proceso de trabajo al capital*, cualquiera que sea el estado de su desarrollo tecnológico. Pero sobre esta base ahora surge *un modo de producción* de otro modo *específico* – la producción capitalista– que transforma la naturaleza *del proceso de trabajo y de sus condiciones reales*. Sólo cuando esto sucede es que asistimos a *la subsunción real del trabajo en el capital.*” (Marx, 1982a: 1034-1035).

La subsunción real del trabajo en el capital se produce sólo cuando el capitalismo ha desplegado sus

35 Esto dependerá de la correlación de fuerzas entre capital y trabajo.

36 Las destrezas podrán ser mayores o menores. Tomando exclusivamente a autores marxistas, podemos ver dos tendencias. Si tomamos a Braverman (1998) veremos que habrá una tendencia al descenso en los requerimientos de la calificación de la mano de obra. Si tomamos estudios actuales del llamado capitalismo informacional, veremos que por lado hay descalificación y, por el otro, necesidad de mano de obra calificada (Un ejemplo de ello es Fuchs, 2014).

fuerzas de tal modo que modifica el proceso de trabajo mismo, y las condiciones en que éste se lleva a cabo. La subsunción real expresa una mayor despliegue de las fuerzas productivas, y con éstas, de las tecnologías que la componen. Las fuerzas productivas se desarrollan gracias a la aplicación de la ciencia al proceso productivo, buscando con ello incrementar la extracción de *plusvalía relativa*, por lo tanto, las tecnologías se desarrollan, para incrementar la valorización del capital.

La subsunción real entonces, expone en la especificidad del modo de producción capitalista, una fuerza motora de la producción tecnológica. Una fuerza que encuentra sus bases en la propia dinámica de la relación del capitalista con los trabajadores —lo cual se entiende si tenemos presente que las relaciones de producción conforman una unidad con las fuerzas productivas en la totalidad orgánica del modo de producción—. En la búsqueda de los primeros por explotar más a los segundos, se observa un intento de extraer más plusvalor por vías tecnológicas (*plusvalía relativa*), en donde, además, la dinámica de las relaciones de competencia entre capitalistas, también tiene su lugar de importancia.

“Con la subsunción real del trabajo en el capital, todos los cambios ya discutidos en el proceso de trabajo ahora devienen realidad. Las *fuerzas sociales de producción* de la mano de obra están ahora desarrolladas, y con la producción a gran escala viene la aplicación directa de la ciencia y la tecnología. Por un lado, la *producción capitalista* ahora se establece como un modo de producción *sui generis* y trae a la existencia un nuevo modo de producción material. Por otro lado, este último en sí constituye la base para el desarrollo de las relaciones capitalistas cuya forma adecuada, por lo tanto, supone una etapa definida en la evolución de las fuerzas productivas del trabajo.” (Marx, 1982a: 1034-1035).

La ciencia y la tecnología no guían el cambio tecnológico, a pesar de que ayudan en ello. En concreto, la necesidad de valorización del capital se encuentra en la base de la explicación³⁷, y las estrategias desplegadas para ello implican una relación del capitalista con el trabajador en tanto poseedor de la mercancía productora de valor, en donde aquel intenta quitar todo control a éste. Ambos aspectos son los centrales de la explicación del cambio tecnológico, lo cual involucrará, en múltiples ocasiones, la creación de plusvalor relativo. Pero la forma de la tecnología en cada caso, dependerá de su despliegue particular en esa totalidad orgánica de la que habló Marx.

Sostenemos que el cambio tecnológico en Marx no puede entenderse sin tener presente este escenario. Y

³⁷ “En un sentido más amplio todo el proceso de producción y cada momento del mismo, así como la circulación —en la medida en que se considera desde un punto de vista material— no es más que medio de producción para el capital, para el cual sólo el valor existe como fin en sí mismo.” (Marx, 1972: 216).

no debe olvidarse en el proceso la competencia intercapitalista, cuestión que afecta en la búsqueda por mayor productividad. Y en esa búsqueda, además, se desarrollan tecnologías de transporte y comunicación.

Resulta evidente el claro foco puesto desde esta perspectiva en el ámbito productivo para explicar el desarrollo de la tecnología, donde ésta no aparece como el único factor determinante. Esto no significa que no haya determinaciones, ni relaciones de incidencia, sólo que no habrá condicionamientos unidireccionales preestablecidos.

La tecnología, por lo tanto, no guía ningún proceso, esto implicaría un fetichismo tecnológico, una reificación de la tecnología elevada a la categoría de motor de la historia y, según entendemos, esa no es la visión de Marx.

El foco en el ámbito productivo, sin embargo, puede ser compensado con la inclusión de un escenario al margen de éste, donde las tecnologías no sean creadas como mercancías, o como medios de producción para el desarrollo de un ciclo de valorización. Sin esto, será difícil pensar la producción de software o de tecnologías digitales en general. Otras herramientas conceptuales deben ser incorporadas, aunque sin olvidar las condiciones estructurales que plantea la totalidad orgánica señalada por Marx. El análisis del constructivismo puede brindar algunas herramientas en uno de estos sentidos.

2.3 LAS PROPUESTAS CONSTRUCTIVISTAS SOBRE LA CONSTRUCCIÓN DE TECNOLOGÍAS Y SU CAMBIO.

En los Estudios Sociales de la Tecnología el tema del determinismo tecnológico ha resultado ser clave. La explicitación de un posicionamiento en este respecto es una constante y las diferentes vertientes de la tradición constructivista analizadas en el apartado 1.3 han mostrado una aversión ante el determinismo tecnológico, aunque algunos (los partidarios de la visión SCOT mayormente) han sido acusados de presentar cierto grado de determinismo social. Claramente la visión de la TAR (teoría del actor-red) se posiciona en un antideterminismo absoluto. Señalamos en primer lugar el lugar de ese antideterminismo en las bases de las propuestas constructivistas, y luego presentamos las tres visiones previamente tratadas. La SCOT, la TAR y la GST.

2.3.1 *El antideterminismo como base del constructivismo.*

El determinismo tecnológico se asocia con las visiones internalistas, las que explican desarrollos tecnológicos considerando necesidades internas de los objetos tecnológicos o artefactos, como si éstos estuvieran dotados de un automovimiento hacia el perfeccionamiento permanente. El cambio tecnológico desde este tipo de visiones no es solamente autónomo e independiente de la sociedad, sino que además incide sobre ella. MacKenzie y Wajcman (1999: 4 y ss.), comentaron hacia 1985 que el determinismo tecnológico implica, por un lado, pensar a la tecnología como algo que se supone exterior a la sociedad, como algo independiente de ella y, por otro lado, que el cambio tecnológico incide directamente sobre la sociedad, cambiándola en algún sentido (Mencionado por Woolgar, 1991: 30).

El determinismo social, por su parte, ha sido la contraparte de este pensamiento, donde se considera que elementos puramente sociales inciden sobre el desarrollo de los artefactos, creando nuevos o modificando los existentes. En contraposición a estas visiones se produjo la emergencia de la llamada nueva sociología de la tecnología en la década de 1980. Los orígenes de estos Estudios sociales de la tecnología, (inscritos en el área de los Estudios Sociales de la Ciencia) poseen fuentes heterogéneas, incluyendo los estudios de la ciencia (*Science Studies*), la historia de la ciencia, la historia de la tecnología, la filosofía de la ciencia, y tienden a unirse hacia la década del ochenta, siendo el “giro hacia la tecnología”, tal como lo llamó Woolgar (1991), el decisivo en la inclusión de la tecnología.

Desde la publicación de la influyente compilación en el área por parte de MacKenzie y Wajcman *The social shaping of technology* en 1985, y fundamentalmente desde la publicación de *The social construction of Facts and Artifacts* de Pinch y Bijker en 1984, el constructivismo creció con rapidez logró constituirse en el *mainstream* durante dos décadas³⁸. La idea central era oponerse a estos ideales de autonomía de la tecnología, de una tecnología que nos conduce hacia una evolución permanente, y junto con ello, abrir la “caja negra” de la tecnología como estrategia esencial para fundar, en una micropolítica, una sociología interesada por los ejemplos, los casos, en fin, por la empiria para fundamentar sus afirmaciones.

A mediados de los ochenta este nuevo espíritu cristalizó en tres propuestas genéricamente etiquetadas como “constructivismo social”. Ellas son: la perspectiva de los grandes sistemas tecnológicos (GST), la

38 Finalizando el siglo XX y comenzando el nuevo, esa posición decayó (ver Söderberg, 2010).

teoría del actor-red (TAR) y el enfoque de la construcción social de la tecnología (SCOT). Ya hemos visto aspectos generales en el apartado 1.3, ahora profundizaremos un poco más en cada una de las tres visiones presentadas para ver cómo han concebido la creación/construcción de tecnologías y/o el cambio tecnológico. Comenzamos en la perspectiva de la Construcción Social de la Tecnología (o SCOT)³⁹.

2.3.2 La perspectiva de la Construcción Social de la Tecnología.

En este caso, los conceptos empleados en el intento de desplegar una perspectiva no determinista son: “grupo social relevante” y “flexibilidad interpretativa” en un primer paso; “marco tecnológico”, como segundo y fundamento para la explicación del cambio técnico y, como tercer y último nivel de agregación, el concepto clave es “ensamble socio-técnico”, el que se constituye en la nueva unidad de análisis y sirve como principio de simetría generalizado (Bijker, 1993), proporcionando una profunda apuesta antideterminista.

El primer nivel de agregación presente en la propuesta SCOT lo representa, entonces, el concepto de “grupo social relevante”, representando a cada uno de los sujetos o entidades que forman parte de las relaciones de poder que dan forma a una tecnología específica. Cada grupo social relevante será agrupado de acuerdo a los significados que le otorgue al artefacto o tecnología en construcción. Bijker ha señalado que cada grupo social relevante no sólo ve aspectos diferentes de un artefacto, sino que, más precisamente, “construye” un artefacto diferente (Bijker, 1995: 77). En otras palabras, según este enfoque, la construcción y diseño de tecnologías se produce gracias a la participación y encuentro de diferentes grupos sociales de relevancia que disputan entre sí para lograr imponer su propio significado a un objeto técnico en construcción. Esto significa que cada grupo social relevante se identifica por las definiciones o significaciones comunes que realizan del artefacto en cuestión. Esa diferencia de significados otorgados al artefacto recibe el nombre de “flexibilidad interpretativa”, término extraído del EPOR (Programa Empírico del Relativismo), donde daba cuenta de las diferentes interpretaciones que podía tener un mismo hallazgo científico (Collins, 1981; Pinch, 1977).⁴⁰

39 Su nombre proviene, según reconocido por sus iniciadores (Pinch, 1996: 17), del libro *La construcción social de la realidad* publicado por Peter Berger y Thomas Luckmann (2001) en 1966.

40 En el caso del texto de Pinch de 1977 se encuentra la idea de flexibilidad interpretativa enunciada sin la utilización explícita del término, pero habla constantemente de interpretaciones o interpretación como un

La “flexibilidad interpretativa” se produce cuando un mismo artefacto recibe diferentes significaciones por parte de diferentes grupos sociales relevantes. De este modo, un mismo artefacto puede deconstruirse en dos artefactos diferentes, cada uno de los cuales se identificará con un grupo social relevante particular (Bijker, 1995: 75). Cada una de las visiones del artefacto, de las significaciones, implican modificaciones de diferente tamaño en el artefacto en construcción. Esto significa que cada grupo social relevante no ve sólo diferentes aspectos de un artefacto, sino que, en realidad, constituye un artefacto diferente (Bijker, 1995: 77). ¿Cuántas visiones del artefacto pueden existir? Pues múltiples, se evidencia, por lo tanto que “[e]l concepto de *flexibilidad interpretativa* fue generado para dar cuenta de esta multiplicidad” (Thomas, 2008: 233-234).

En esta constitución cada grupo social relevante incorpora sus intenciones, sus finalidades en la construcción de las tecnologías⁴¹.

Para el enfoque SCOT el funcionamiento o no funcionamiento será el *explanandum* y no el *explanans* del desarrollo y triunfo de un artefacto técnico frente a otros alternativos a él (Bijker, 1993: 119). Esto va en contra de las perspectivas deterministas tecnológicas que consideraban que el funcionamiento era lo que permitía explicar (ser *explanans*) el triunfo de un artefacto sobre otros. Esta descripción tiene gran importancia ya que permite afirmar que los artefactos no poseen propiedades inmanentes que los hagan triunfar frente a otros desarrollos alternativos, yendo en contra, por lo tanto, de visiones lineales del desarrollo técnico.

Por otro lado, en un momento la flexibilidad interpretativa decae y desaparece, para dar cuenta de este proceso dos conceptos son traídos a la escena, el de *clausura* (concepto también heredado del EPOR) y el de *estabilización*. La clausura indica el surgimiento del consenso en los significados atribuidos y, por ello, el momento en que la flexibilidad interpretativa deja de existir. Esta finalización representa el triunfo de una significación por sobre las otras posibles, es decir que, la clausura, representa la constitución final de un único artefacto. Podrá identificarse mayormente con un grupo social relevante el significado finalmente dado, pero éste será fruto de las variaciones sufridas producto de la interacción

concepto clave en línea con el concepto tal cual lo utilizaría posteriormente junto con Bijker. Collins, en cambio, hace uso explícito.

41 Winner (1985) ha señalado el modo en que las intenciones de los actores o sujetos que construyen tecnologías producen configuraciones y diseños altamente determinados por esas intenciones, y el constructivismo ha tomado esa idea.

con otros grupos sociales relevantes. La variación y la selección es un elemento distintivo del cambio técnico en la visión SCOT.

Por su parte, la *estabilización* representa el período en que el significado del artefacto se torna estable hacia el interior de un grupo social relevante o incluso en más de un grupo social relevante. Como existen diferentes grados y momentos de homogeneización de los significados atribuidos a un artefacto en construcción, el enfoque SCOT presenta el concepto de “grados de estabilización”. Éste permite, además, introducir el elemento de dinamismo y de cambio propio de las tecnologías.

Como se observa en Bijker (1995), la clausura y la estabilización son partes de un mismo fenómeno. Por un lado, la clausura se produce cuando la flexibilidad interpretativa deja de existir y uno de los significados otorgados al artefacto en construcción, y por lo tanto el artefacto en sí, deviene dominante, eliminando del horizonte a los otros que disputaban su lugar. Por otro lado, gracias a este proceso, dicho artefacto crecerá en estabilización (grado de estabilización) al interior de uno o más grupos sociales relevantes. La clausura puede ser “retórica”, cuando los grupos sociales creen que el problema se resolvió, o bien puede deberse a una “redefinición del problema”, en este caso, el problema originalmente identificado se cambia por otro que encaja con la solución brindada por uno de los grupos.

El segundo nivel de agregación en el análisis de la tecnología involucra al concepto de *marco tecnológico*. Tres características centrales menciona Bijker. En principio, un marco tecnológico es heterogéneo (no pertenece exclusivamente al dominio cognitivo o social). Sus componentes son “artefactos ejemplares como así también valores culturales, objetivos como así también teorías científicas, protocolos de prueba como así también conocimiento tácito” (Bijker, 1993: 123). En segundo término, afirma que no se trata de entidades fijas, puesto que son construidos en el proceso de estabilización. Son externos a cualquier individuo, “aunque completamente internos al conjunto de individuos interactuando en un grupo social relevante. Por lo tanto, un marco tecnológico necesita ser sostenido continuamente por interacciones, y sería muy sorprendente si sus características permanecieran inmutables.” (Bijker, 1993: 123). La tercera característica sostiene que “los marcos tecnológicos proveen los objetivos, los pensamientos, las herramientas para la acción. Permiten el pensamiento y la acción como lo hacen las “formas de vida” de Wittgenstein (1999). Un marco tecnológico ofrece tanto los problemas centrales como las estrategias

relacionadas para resolverlos” (Bijker, 1993: 123). De este modo, los marcos tecnológicos son presentados como elementos que constriñen la libertad de los integrantes del grupo social relevante en cuestión. “Una estructura está siendo creada por interacciones que, a su vez, constreñirán futuras interacciones” (Bijker, 1993: 123). “Dentro de un marco tecnológico ya no es todo posible (el aspecto de estructura y tradición), pero las posibilidades remanentes están relativamente clara y fácilmente disponibles para todos los miembros del grupo social relevante (el aspecto del actor y de la innovación)” (Bijker, 1993: 123, y 1995: 192). Es el que provee, por lo tanto, las finalidades e intenciones a estos grupos.

Finalmente, en un tercer nivel, tenemos el concepto de “ensamble sociotécnico”. Éste puede incluir “diferentes marcos tecnológicos en acción” (Thomas, 2008: 239). Con este concepto volvemos al principio, esto es, a la cuestión del no determinismo, aunque con un intento de darle mayor coherencia a la postura. Un ensamble sociotécnico pretende dar cuenta de la imposibilidad de diferenciación entre lo técnico y lo social. Desde esta posición, “[t]odas las relaciones son a la vez sociales y técnicas. [...] todos los ensambles estables están unidos entre sí tanto por lo técnico como por lo social.” (Bijker, 1993: 124-125).

Para Bijker, los ensambles sociotécnicos se convierten en la nueva unidad de análisis (Bijker, 1993: 125) que afirma la indiferenciación entre lo social y lo técnico, afirmando que ambos elementos han dejado de existir⁴². De esta forma, para Bijker la idea de ensamble sociotécnico permite apostar a una simetría más general, donde la sociedad también sea involucrada en dicho concepto, tal como Callon, por ejemplo, lo ha planteado con la idea de simetría generalizada (se trae la sociedad a la simetría porque todo lo que la integra es tratado simétricamente).

En función de este objetivo, describe *tres configuraciones posibles de los ensambles sociotécnicos*.

En primer lugar, menciona una configuración donde ningún marco tecnológico, y por ende, ningún grupo particular, guía las interacciones que se suceden en el ensamble sociotécnico. Ante esa situación

42 Esta afirmación deja en claro que la idea de construcción *social* de la tecnología queda desafiada. El propio Bijker lo pregunta: “¿Puede la construcción *social* de la tecnología ser dejada atrás? No[, responde,] - los métodos descritos anteriormente siguen siendo lo mejor que tenemos para describir ensambles sociotécnicos. La deconstrucción sociológica de los artefactos técnicos es la clave para abrir tecnologías estabilizadas.” (Bijker, 1993: 126)
(Bijker, 1993: 126)

“no hay [...] un conjunto eficaz de intereses creados” y, además, en caso de que “los recursos necesarios estén disponibles a un rango amplio de actores, habrán muchas innovaciones diferentes. Es más, estas innovaciones podrían ser bastante radicales” (Bijker, 1993: 128). Finalmente agrega, para este primer caso, que la formación de una base de apoyo propia, una *constituency*⁴³, es de gran importancia para lograr éxito en la innovación, esto es, será necesaria la existencia de un grupo de personas que quieran y que efectivamente adopten el marco tecnológico nuevo. Es por ello, que son cruciales las estrategias para lograr adherentes en este caso. (Bijker, 1993: 128).

Una segunda configuración se caracteriza por la presencia de un grupo dominante y, por lo tanto, de su marco tecnológico. Esta situación no es propensa a la creación de innovaciones radicales, sino más bien convencionales. Adicionalmente, los problemas que surjan pueden proceder de “fallas funcionales y las soluciones son juzgadas en términos de su adecuación percibida para resolver tales fallas” (Bijker, 1993: 128).

La tercera y última configuración presenta como rasgo distintivo la presencia de dos o más grupos importantes, con sus marcos tecnológicos compitiendo entre sí. La definición de problemas y sus soluciones serán diferentes, y lo que se diga en uno tendrá poco o nulo peso en el otro marco tecnológico. “Bajo estas circunstancias, criterios externos a los marcos en cuestión pueden tornarse importantes mientras los llamamientos sean hechos sobre las cabezas del otro grupo social por terceras partes”. (Bijker, 1993: 129). Las innovaciones buscadas, en esta configuración, serán aquellas que permitan “la fusión de los intereses creados de los dos grupos. Estas innovaciones [...] son, por así decirlo, doblemente convencionales puesto que deben albergar a ambos marcos tecnológicos.” (Bijker, 1993: 129)

En términos generales, la perspectiva SCOT, al igual que sucede en términos generales en el constructivismo, posee una visión de la creación de tecnologías en términos contingentes. Ese es el resultado de la fuerte apuesta antideterminista que caracteriza a los integrantes de esta línea. En el caso SCOT, esto posibilita destacar las posibilidades del cambio (Bijker, 1993: 122), pero sin olvidar que existen elementos que reducen o limitan la libertad de los que participan en la construcción o diseño de

43 El vocablo *constituency* no posee traducción al castellano, en inglés representa al electorado de un partido político o de un candidato en particular. Usualmente se lo traduce por electorado, pero el electorado en castellano no necesariamente representa la base de apoyo electoral con la que cuenta un partido. Por ello he decidido dejarla sin traducción..

una tecnología.

Estas son, sin embargo, contribuciones limitadas sobre como factores estructurales inciden o pueden incidir en los comportamientos que llevan a la construcción de tecnologías, tal como Klein y Kleinman (2002) afirmaron.

2.3.3 *Grandes Sistemas Tecnológicos.*

Para la visión de los *grandes sistemas tecnológicos* (GST) de Hughes el cambio tecnológico también se ciñe a la necesidad de reconocer el tejido sin costuras, de hecho, él fue el responsable de acuñar el término originalmente tal cual es conocido en inglés (*seamless web*). Una serie de conceptos son importantes aquí, destacándose la idea de sistemas, de constructores de sistemas, y de impulso tecnológico.

El propio Hughes explica cómo se mueve desde la visión contextualista (la tecnología es el contenido de un contexto social, político, científico, económico, etc.) hacia un abordaje en términos de sistemas, cuando descubrió “que los constructores de sistemas” no eran respetuosos de las categorías de conocimiento o de los límites profesionales.” (T. P. Hughes, 1986: 285). La idea de “tejido sin costuras” destaca aquí, ya que implica reconocer que no existe un contexto, sino una indiferenciación entre lo tecnológico, lo social, lo político, lo económico, etc. Sostuvo Hughes que “[d]entro y fuera, contenido y contexto, y la relación jerárquica o dependiente, deben dar lugar a lo interactivo”. En lo interactivo encuentra una base para posicionarse en contra de las categorías fijas.

Reconoció que una salida a las visiones internalistas y al mero contextualismo podía encontrarse en una posición que considerara a los sistemas o a las redes. En ellos diferentes profesionales, organizaciones y objetos interactúan de tal modo que, “las disciplinas, las personas y las organizaciones en los sistemas y redes asumen las funciones de los otros como si fueran parte de un tejido sin costuras” (T. P. Hughes, 1986: 282). Hughes ha recurrido a otros autores constructivistas para afirmar esta idea de tejido sin costuras, lo que sirve para señalar que él sólo enunció el término en un ambiente que lo sostenía con otras expresiones idiomáticas, similares o diferentes.

Los sistemas tecnológicos son centrales en esta perspectiva. Hughes sostuvo que las redes descritas por Callon, Latour o Law (ver más adelante) tienen parecidos con su idea de sistemas tecnológicos (T. P.

Hughes, 1986, 1994). Supo afirmar que los sistemas son, por un lado, contruidos socialmente y, por el otro, moldeadores de la sociedad (T. P. Hughes, 1987: 51). Los componentes de un sistema tecnológico son: artefactos físicos, organizaciones, artefactos legislativos. Un artefacto (físico o no) interactúa con otros artefactos. Si uno cambia o desaparece los otros cambiarán. (T. P. Hughes, 1987: 51). Al igual que en la teoría del actor-red, Hughes consideraba importante incorporar los elementos inanimados al análisis, ya que estos “como sugirieron Latour y Callon, pueden ser intratables si no se controlan o se introducen en la red de agentes.” (T. P. Hughes, 1994: 120). Sin embargo, siguiendo a Callon, reconoció diferencias entre las redes y los sistemas: un sistema “tiene un medioambiente – un afuera restante – que una red no tiene. Los organizadores de una red no dejan nada afuera o librado a la suerte que pueda afectar a la red” (T. P. Hughes, 1986: 290). El medioambiente de los sistemas está creado por fuerzas e influencias que afectan al sistema, y sobre los que el propio sistema ejerce influencias, pero que no logra controlar. Afirmó Hughes que los constructores de sistemas han tratado de incorporar esas fuerzas e influencias para lograr, de ese modo, reducir la incertidumbre del sistema. Por lo tanto, mientras más control sobre ese entorno, menos incertidumbre habrá.

Adicionalmente, consideró que los sistemas podían ser abiertos o cerrados. “Dos tipos de medioambiente se relacionan a sistemas tecnológicos abiertos: uno del cual ellos dependen, y uno dependiente de ellos. En ningún caso existe interacción entre el sistema y el medioambiente; existe sólo una influencia unidireccional.” Es por esta inexistencia de interacción que el medioambiente no puede ser considerado parte del sistema.

Entre los componentes del sistema hay unos específicos: “individuos y grupos”. Estos son “[i]nventores, científicos industriales, ingenieros, administradores, financistas y trabajadores” (T. P. Hughes, 1987: 54). Estos individuos y grupos poseen una libertad de acción no poseída por los artefactos. Sin embargo, esa libertad podrá desplegarse más o menos según sea el tamaño del sistema y su madurez, siendo también importante el grado de autonomía del sistema. Y esto nos da pie para introducir otro de los conceptos importantes, el de “impulso tecnológico” (*technological momentum*). “Los sistemas viejos, al igual que las personas viejas, tienden a ser menos adaptables, pero los sistemas no se vuelven frágiles y desaparecen de modo simple. Los sistemas grandes con alto impulso tienden a ejercer un determinismo suave sobre otros sistemas, grupos e individuos en la sociedad.” (T. P. Hughes, 1987: 54-55).

Antes de continuar con la idea de impulso (algo que haremos algunos párrafos más adelante), conviene presentar a los “constructores de sistemas”. Un constructor es un componente no artefactual del sistema, y es responsable de inventar y desarrollar al resto de los componentes del sistema tecnológico que pretende controlar. Debido a esto, es decir, a causa de que los componentes de un sistema tecnológico son inventados y desarrollados por constructores de sistemas y sus asociados, Hughes considera que estos componentes son socialmente contruidos. (T. P. Hughes, 1987: 52). El “constructor de sistemas” es quien pretende controlar el sistema tecnológico, quien lo organiza. Los sistemas están compuestos por elementos heterogéneos que son organizados para que cumplan “un objetivo del sistema, o para contribuir a un producto del sistema.” (T. P. Hughes, 1986: 287). Estas condiciones descritas por Hughes, lo llevan a sostener que el constructor de sistemas, o bien, en su lugar, las organizaciones que ellos presidieron o en las que fueron una parte importante, deben ser el sujeto a estudiar por parte de los historiadores o sociólogos. Tomar a los constructores de sistemas permite, según Hughes, avanzar en un debilitamiento de las categorías usuales (político, económico, social, científico, técnico, etc.). (T. P. Hughes, 1986).

Algunos constructores de sistemas (ampliamente experimentados y dotados) pueden inventar lo físico y las organizaciones, pero usualmente son varias personas haciendo eso mientras el sistema evoluciona. “Una de las características primarias del constructor de sistemas es la habilidad de construir o forzar la unidad a partir de la diversidad [...], y la coherencia desde el caos. Esta construcción a menudo involucra la destrucción de sistemas alternativos.” (T. P. Hughes, 1987: 52).

Los componentes del sistema poseen características que derivan del sistema, incidiendo también en la estructura de negocios de la empresa en cuestión. Todo interactúa entre sí, y por ello, todo se transforma en un sistema donde el constructor intenta coordinar lo que acontece en su interior.

Como los constructores suelen tener ideas de organización jerárquica, los sistemas suelen dividirse jerárquicamente. En esas jerarquías se encuentran subsistemas, es decir, sistemas dentro de un sistema más amplio. De este modo, un conjunto de artefactos puede conformar un subsistema, y los subsistemas se conectan entre sí por *inputs* y *outputs*, en otras palabras, por medio de interfaces. (T. P. Hughes, 1987: 55).

Ahora sí, pasemos al último concepto clave en la visión de los grandes sistemas tecnológicos de Hughes,

el “impulso tecnológico”. Vimos que al madurar los sistemas tecnológicos, al crecer en tamaño y madurez, cobran un impulso que parece darles autonomía. La idea de impulso tecnológico fue útil a Hughes para poder construir una posición contraria al determinismo tecnológico, y al determinismo social. “Los constructivistas sociales tienen una clave para comprender la conducta de los sistemas jóvenes; los deterministas técnicos parecen tener una razón en el caso de los maduros. Sin embargo, el impulso tecnológico constituye un modo de interpretación más flexible y acorde con la historia de los grandes sistemas.” (T. P. Hughes, 1994: 128-129). Es decir, la historia tiene que ver en todo esto debido a que el momento histórico en que se encuentre el sistema tendrá relación con su nivel de impulso.

Resulta visible que Hughes construye este concepto porque veía incidencia de los sistemas tecnológicos sobre la sociedad, pero a su vez, veía incidencia social sobre los sistemas. Ambos aspectos quedan representados en las ideas de sistema, y de impulso tecnológico. A nosotros nos resulta particularmente interesante esta idea.

2.3.4 Teoría del Actor-Red.

Pasemos ahora a la *teoría del actor-red*, la más difícil de exponer en pocas palabras o sintetizar, ya que, de acuerdo a sus propios principios, no es posible limitarla a unos pocos autores. Esta teoría ha tenido gran cantidad de aplicaciones en ámbitos que van mucho más allá de los estudios sociales de la ciencia y la tecnología. Dijimos teoría porque es de lo que su nombre habla, pero esto es rechazado por los máximos proponentes de esta perspectiva o conjunto de perspectivas.⁴⁴

Por otro lado, el nombre *Actor-Network Theory*, fue criticado por el propio Latour, con lo cual, los conceptos básicos parecen ser criticados. Latour (1999) destaca los elementos erróneos del nombre: “actor”, “-”, “network”, y “theory”, es decir, todo lo que compone el nombre de estas líneas de investigación.

En términos generales puede decirse que lo que los autores involucrados en la TAR realizan son descripciones, siguiendo a los actores, en una red caótica donde las imperfecciones en las comunicaciones abundan, donde la multiplicidad es la regla. Es Latour mismo quien, luego, desea recuperar el término ANT (o TAR en castellano) sosteniendo que: “Desgraciadamente el nombre

44 El propio John Law sostuvo que no hay una teoría del actor-red, sino una diáspora. (Law, 2009: 142).

histórico es "teoría del actor-red" (TAR), nombre que es tan torpe, tan confuso, tan falto de sentido, que merece ser preservado. [...] Al fin de cuentas, el origen del término "América" es aun más torpe. Estaba por dejar de lado esta etiqueta a favor de algo más elaborado como "sociología de la traducción", "ontología del actante-rizoma", "sociología de la innovación", etc., hasta que alguien me señaló que la sigla TAR era perfectamente adecuada para un viajero ciego, miope, adicto al trabajo, rastreador y colectivo." (Latour, 2008: 24) En el original en inglés se refiere a la sigla ANT y no TAR, como resulta evidente. La clara alusión a la hormiga que puede hacerse a partir de ese vocablo tienta a Latour a decir que "Una hormiga que escribe para otras hormigas, esto encaja muy bien con mi proyecto".

Sin embargo, a pesar de que Latour se desdijo de su propia afirmación en favor del cambio de nombre, los nombres alternativos propuestos arrojan luces sobre los aspectos importantes de la teoría. La traducción es central, tal como veremos, la idea de un actante con características rizomáticas en el sentido deleuziano, también.

Otros conceptos pueden y serán destacados, pero primero, es necesario limitar las fuentes a considerar para revisar este conjunto de perspectivas etiquetadas como TAR. Una buena estrategia se encuentra en la consideración de los dichos de los tres máximos referentes: Michel Callon, Bruno Latour y John Law, sumando a Madeleine Akrich, por su tarea sintética en un texto junto a Latour. Es claro que la revisión no es total, pero pretendemos expresar las ideas centrales.

La idea de *red* (*network*) resulta importante. Latour explica que no gusta más de este término debido a que ahora suele asociarse al ámbito de Internet, donde suele significar transporte sin deformaciones, caracterizado por acceso inmediato a la información. Esta deformación del término molesta a Latour, quien sostiene que *red*, en el sentido usado en la TAR, tiene una fuerte similitud con el concepto de rizoma de Deleuze y Guattari, que "claramente significa una serie de *transformaciones* – traducciones, transducciones – que no podía ser capturado por ninguno de los términos tradicionales de la teoría social." (Latour, 1999: 15). Es claro que esto lo motivó a proponer el nombre "actante-rizoma".

El término *network* o *red* no pretende representar a la sociedad en lo más mínimo, por el contrario, busca dar cuenta de la suma o resumen (*summing up* es el término utilizado en inglés) "de interacciones a través de varios tipos de dispositivos, inscripciones, formas y fórmulas, en un locus muy local, muy práctico, y muy pequeño." (Latour, 1999: 17). Que la idea de pequeño no engañe, lo pequeño no implica

un compromiso con lo micro, o una oposición a lo macro. Para esta perspectiva (o conjunto de perspectivas), lo micro y lo macro es meramente relacional. Law lo dice claramente cuando enuncia que la noción de nivel es relacional, algo observable en que mientras las redes crecen, también crece la métrica. Por lo tanto, la diferencia entre lo micro y lo macro pierde sentido, esto no significa que no existan, sólo que no ofrecen estructura para la explicación. (Law, 2009: 147).

El actor es un término que se une al de red. De hecho, gráficamente se une por medio del guión “-”. Esto nos da un indicio para tratar a ambas cosas en conjunto, y de hecho es lo que debe hacerse. Sin embargo, como el término existe por separado, es posible tratarlo en principio en soledad, y sumándolo luego a la idea de red, resultando más claro también este último concepto.

Un actor es aquello que tiene la capacidad de asociar elementos tan heterogéneos como objetos técnicos, textos, entes inanimados en general, seres humanos, seres vivos en general, definiendo y construyendo “(con más o menos éxito) un mundo poblado con otras entidades, les da una historia y una identidad, y califica las relaciones entre ellos.” (Callon, 2008: 158). Callon explica la idea de actor en su relación con el concepto de intermediarios. La comprensión de este último término se logra gracias a una serie de explicaciones de Callon donde puede observarse que los intermediarios son las cosas que vinculan a los actores entre sí. “Un intermediario es cualquier cosa que pasa de un actor a otro, y que constituye la forma y la sustancia de la relación establecida entre ellos (artículos científicos, programas de computación, artefactos tecnológicos, instrumentos, contratos, dinero, etcétera).” (Callon, 2008: 150). En esta explicación Callon pareciera dejar afuera a los intermediarios con vida, a los seres vivos, pero también pueden ocupar ese lugar, tal como luego clarifica. La idea de intermediario es fundamental porque da cuenta de las relaciones existentes, relaciones de las cuales no pueden ser disociados los actores.

Dijimos que los intermediarios pueden ser humanos o no-humanos. Los actores, como no podía ser de otro modo, también. “En los tejidos de actores-red la distinción entre *humanos* y *no-humanos* es de poco interés analítico inicial: las personas son efectos relacionales que incluyen humanos y no humanos [...] mientras que los tejidos de objetos, en cambio, incluyen personas (efemérides). Redes particulares pueden terminar siendo llamadas humanas o no-humanas, pero este es un asunto secundario.” (Law, 2009: 147). Asimismo, tanto actores como intermediarios “pueden ser híbridos, combinando diferentes

elementos. Pueden ser colectivos, individuales o de otra manera.” (Callon, 2008: 159).

Ahora bien, ha quedado claro que humanos y no-humanos pueden ser tanto actores como intermediarios, entonces ¿cómo diferenciar entre actores e intermediarios? La clave según Callon se encuentra en los mecanismos de atribución. Los actores, como son los que definen a los intermediarios, buscan atribuirse autoría. Más claramente: “un autor es un intermediario atribuido que pone a otros intermediarios en circulación” (Callon, 2008: 159). Es decir, es un intermediario que logra definir a otros. La diferenciación final se encuentra en el campo empírico, puesto que no existen diferenciaciones a priori. Nada puede saberse antes de ver las relaciones, y en la descripción se ven los roles jugados por cada cosa.

Los actores o intermediarios describen redes, “identifica[n] y define[n] otros grupos, actores e intermediarios, así como la naturaleza y la forma de la relación que los une.” (Callon, 2008: 160). Un actor transforma o traduce a otros intermediarios, les imprime una definición que otros actores o intermediarios adoptan (o pretenden rechazar). La idea de traducción aquí resulta clara. El concepto proviene de Michel Serres, para quien una traducción buscar hacer dos mundos equivalentes, pero como esto es un imposible, la traducción implica una traición. Entonces la traducción implica hacer equivalente y al hacerlo, imprimir cambios. (Law, 2009: 144). La traducción implica que un actor, digamos A, traduce a otro actor o intermediario, digamos B, estableciéndose una relación de traducción. Si un actor define a otro implica que el primero puede imputar al segundo “ciertos intereses, proyectos, deseos, estrategias, reflejos y reflexiones. A elige entre todas estas posibilidades, pero esto no significa que A posee libertad total. Lo que A propone es consecuencia de una serie total de operaciones de traducción entretejidas, algunas de las cuales determinan traducciones subsecuentes, al punto de preprogramarlas.” (Callon, 2008: 161). Si A define a muchos actores e intermediarios, sus definiciones van a estar siempre inscritas en los intermediarios. “Estos intermediarios pueden ser igualmente discusiones en torno a una mesa, declaraciones públicas, textos, objetos técnicos, habilidades incorporadas, o dinero.” (Callon, 2008: 161).

Si se establece un vínculo entre dos traducciones, una tercera traducción se forma. Esto puede multiplicarse existiendo gran cantidad de traducciones. En algún momento, dos traducciones pueden coincidir estableciendo una cadena. Cuando esto sucede, se produce “convergencia”. “La convergencia

opera en dos aspectos: “alineamiento” y “coordinación”. (Thomas, 2008: 229).

La traducción reconoce al intermediario como aquello que permite mantener la relación de traducción. “Cuando la traducción es “perfecta”, lo que A dice de A, I y B es lo mismo que B dice sobre A, I y B, o lo que I dice de A, I y B. La equivalencia es total. [...] Cuanto más se diverge [...], más diferencias e incoherencias hay.” (Callon, 2008: 164). En el primer caso, habrá “alineación”, y cuando mayor alineación haya, esto es, cuando las traducciones tengan éxito, la red comienza a conformarse. La alineación puede ser por “sustituibilidad” (similar a la propiedad transitiva en teoría de conjuntos) o “complementariedad” (I es definido por dos actores, A y B, por lo tanto, al estar en una red, las definiciones de A y B tienen que ser similares).

En los actores se observan los trazos de las traducciones, de las relaciones establecidas entre los participantes de la red. Es por ello que el actor representa la red, al igual que los intermediarios. La idea de actor-red pretende dar cuenta de esta situación, de esta identificación de la red con el actor, y del actor con la red. “Un actor siempre es una red de elementos que él no reconoce o no conoce de modo completo: la simplificación o el “caja negra” es una parte necesaria de la agencia.” (Law, 2009: 147)

Callon también se preocupó por aclarar que la TAR asume una *indeterminación radical* del “actor”, esto es, su tamaño, su psicología específica, las motivaciones de sus acciones, nada es predeterminado (Callon, 1999: 181-182). Esa indeterminación abrió el camino a los actores no-humanos. El principio de indeterminación puede implicar que un actor sea una “entidad anónima, mal definida, e indiscernible”. Queda reiterada, entonces, la idea de que cualquier cosa puede ser un actor.

Estas ideas pretenden dar cuenta del surgimiento de nuevos objetos técnicos, de nuevas configuraciones sociotécnicas en el mundo, de nuevas realidades. Vemos que es difícil, si no imposible, hablar de tecnología, o de cambio tecnológico en el ámbito de la TAR, ya que el cambio implica una transformación de diferentes aspectos en un mundo sociotécnico. En verdad, todo cambia todo el tiempo. Y algo que parece una y la misma cosa, es múltiple.

Ahora bien, es interesante ver cuáles son los aspectos que permiten imprimir estabilidad a las redes, algo que puede ingresar en la categoría de cambio tecnológico o cambio sociotécnico.

Las redes creadas son precarias, aunque también pueden mantenerse a lo largo del tiempo. Tres cosas ha expuesto John Law para explicar por qué las redes pueden conservarse, seguir vivas de modo más o

menos estable. En primer lugar menciona la *durabilidad material*, con esto pretende dar cuenta de que los acuerdos sociales pueden sostenerse en el tiempo gracias a que son *delegados* en formas físicas no corporales, las que pueden mantener mejor su forma que los acuerdos que dependen del cara a cara (Law, 2009: 148). En segundo lugar mencionó la *durabilidad estratégica*, en las que incluyó estrategias para hacer durable la red, la traducción de estrategias desarrolladas en otras redes, además de un aspecto de orden natural, esto es, “patrones de relaciones ordenados teleológicamente indiferentes a las intenciones humanas” (Law, 2009: 148), como ejemplo incluyó aquí el oleaje o los efectos del viento o mareas. Con esto, “la estrategia no se ubica necesariamente en la deliberación humana.” (Law, 2009: 149). En tercer lugar destacó la *estabilidad discursiva*. Siguiendo a Foucault, según el mismo afirmó, los “discursos definen condiciones de posibilidad, tornando más fáciles a algunas formas de ordenar tejidos de relaciones y a otras difíciles o imposibles. [... Por otro lado,] los discursos establecen límites a sus condiciones de posibilidad de modo que no pueden reconocer ciertos tipos de realidades. Pero esas realidades existen y tienen que ser manejadas. Por ejemplo, el laboratorio necesitó burocracia, pero hubiera sido estrangulado por papeleos burocráticos si este hubiera sido el único modo de ordenar. Asimismo, dependió de la empresa, pero hubiera corrido el riesgo de ilegalidad si se hubiera ordenado a sí mismo únicamente de este modo. Fue el ordenamiento multidiscursivo del laboratorio el que aseguró su relativa estabilidad. (Law, 2009: 149)”.

Por otro lado, algo importante para entender el cambio (dijimos que todo cambia) es la representación (*enactment*) o interpretación –o actuación– (*performance*). *No hay nadie dirigiendo la red creada*, sino representaciones, actuaciones o interpretaciones en la red. No hay construcción social o de cualquier otro tipo en este universo de la TAR, “no hay un motor primario inicial social o individual para construir las cosas, no hay constructor, no hay titiritero. [...] En este mundo heterogéneo cada cosa juega su papel, racionalmente. [...] La metáfora de la construcción –y la construcción social– ya no sirve. Compradores, vendedores, tablonos de anuncio, frutillas, arreglos espaciales, teorías económicas y reglas de conducta –todo esto se ensambla y en unidad realiza una representación de un conjunto de prácticas que hace una realidad más o menos precaria.” (Law, 2009: 151).

2.3.5 Elementos comunes a las tres propuestas constructivistas analizadas.

En el libro editado por Bijker y Law *Shaping technology/Building society*, los editores sostienen que, si bien los autores de los artículos publicados en el libro poseen visiones diferentes, todos coinciden en cinco supuestos fundamentales. Teniendo presente que ese libro se inscribe en la corriente constructivista, resulta importante repasarlas como una suerte de resumen sintético de las perspectivas incluidas bajo ese rótulo, y como cierre de este apartado.

En primer lugar mencionan la idea de que para todos el cambio tecnológico es *contingente*, entendiendo por esto que no existen instancias últimas guiando el cambio tecnológico (Bijker y Law, 1992a: 8-9). De esto se sigue el *antideterminismo*.

Lo segundo destacado por Bijker y Law es el supuesto de que las tecnologías nacen del *conflicto, la diferencia o la resistencia*. La idea que suelen destacar los investigadores ligados a las visiones constructivistas, destacan Law y Bijker, es aquella que postula “que las cosas podrían haber sido de otra manera: habrían sido de otra manera si otros planes hubieran prevalecido.” (Bijker y Law, 1992a: 9).

En tercer lugar, resaltan que las diferencias mencionadas “pueden o no estallar en conflicto abierto o en desacuerdo. Así, se suelen mostrar ejemplos de estos casos donde diversas estrategias son desplegadas para obtener lo que los actores desean alcanzar.

El cuarto supuesto tiene que ver con esto último, pues afirma que las tecnologías “forman parte de, o están implicadas en, las estrategias de los protagonistas.” (Bijker y Law, 1992a: 9). Esto quiere decir que, para los autores constructivistas, una tecnología logra estabilizarse “si y sólo si las relaciones heterogéneas en las que está implicada, y de las que forma parte, son ellas mismas estabilizadas.” Por lo tanto, el curso de una tecnología depende de la red de relaciones en la que está inmersa y de la que es parte, incidiendo también ella sobre esas relaciones.

Finalmente, mencionan un *quinto supuesto*: “las estrategias mismas y las *consecuencias* de esas estrategias deben ser tratadas como fenómenos emergentes.” (Bijker y Law, 1992a: 10). En concreto, esto representa que más allá de “lo que el constructor de sistemas pueda desear, lo que en realidad sucede depende de las estrategias de todo un conjunto de otros actores” (Bijker y Law, 1992a: 10). Adicionalmente, los propios actores son modificados en el proceso.

Estas son las similitudes, y las diferencias involucran el escenario conceptual previamente descrito

mediante el cual explican cómo los actores moldean y son moldeados por el contexto en el que están implicados (Bijker y Law, 1992a: 10).

Varios aspectos de la tradición constructivista pueden ser criticados. A nuestro entender, los elementos más críticos se encuentran en sus bases filosóficas y epistemológicas, profundamente comprometidas con un pensamiento relativista, contrarias a investigaciones que reconozcan la importancia de la división clasista de la sociedad, y de la consideración del capitalismo. La totalidad orgánica representada por Marx no tiene lugar, lógicamente, en estas propuestas. Ni siquiera consideraciones estructurales de mayor alcance puede proponerse en ese escenario relativista. Las críticas de Klein y Kleinman (2002) mencionadas al finalizar la exposición de la perspectiva SCOT apuntan a estos problemas, y nosotros adherimos.

CAPÍTULO 3.

PROPUESTA CONCEPTUAL DE TECNOLOGÍAS Y TECNOLOGÍAS DIGITALES

PRESENTACIÓN.

La aprehensión del término tecnología es excesivamente difícil y no es una tarea exenta de problemas. Según lo hemos visto en todas las perspectivas analizadas, el significante tecnología se inscribe teóricamente en una visión general sobre el ámbito de inserción de las tecnologías, llámese sociedad, economía, red o redes, sistema o sistemas, ensambles o como sea. En ello, los evolucionistas/schumpeterianos ven una sociedad compleja, con asimetrías de información, con sujetos que actúan en un ámbito de incertidumbre, sin equilibrios generales, con rendimientos dinámicos y demás. En el marxismo vemos una sociedad dividida en clases, donde el capital se presenta con un universal con el cual se articulan particulares en un escenario dialéctico. En la tradición constructivista se observa un horizonte de incertidumbre, con un ataque directo contra la idea de metarrelatos, de elementos estructurales y de una visión *whig* de la historia. Y son regla la contingencia, el conflicto microsociedad, y demás. Nosotros realizaremos aquí una tarea de explicitación de estos aspectos, es decir, señalaremos qué entendemos por tecnologías y cómo se insertan en la sociedad y la cultura.

Presentaremos nuestra visión de la tecnología en relación a la sociedad en general, a la construcción del entorno por parte de los seres humanos que entenderemos como una artificialidad con elementos naturales, y una naturaleza plagada de incidencias humanas, es decir, de artificialidad. Las tecnologías serán entendidas, así, como aquello emergente de la actividad humana transformando el entorno, serán un objeto específico en un universo de artificialidad–natural, siendo el ser humano mismo parte de la naturaleza.

Antes de ello realizaremos una aproximación etimológica de la tecnología, de esto surgirán elementos

históricos en los momentos de cambio del significante tecnología o técnica. Con esto queremos dejar en claro que la revisión etimológica tiene un sentido histórico, pues consideramos que las transformaciones sociales a lo largo de los siglos tuvieron una incidencia en los corrimientos entre significante y significado y donde, según expondremos, el surgimiento del capitalismo tuvo un lugar central.

3.1 NOCIÓN DE TÉCNICA Y TECNOLOGÍA: CUESTIONES ETIMOLÓGICAS Y EL CONCEPTO EN EL DECURSO DEL SIGNIFICANTE.

La reflexión de la técnica ha conducido, con mayor frecuencia y profundidad particularmente en filosofía, a considerar en su razonamiento cuestiones etimológicas. El tratamiento del origen de un término cualquiera, como ha sabido afirmar Castoriadis, no es algo que deba considerarse la clave única o fundamento para avanzar en la comprensión del significado presente de un significante, aunque sí puede ser útil para arrojar luces sobre algunos puntos de importancia que orientan a su mejor comprensión y aprehensión, por lo tanto, es algo que no debe ser despreciado. Heidegger ha llevado al extremo el método de considerar la etimología, aquí simplemente nos contentamos con ella para contextualizar los modos en que el momento histórico permite dotar al significante “técnico” (y sus asociados, tecnología, técnicas, y demás) de un significado particular.

Nos importará en este trabajo notar la vinculación entre la adopción del o los significados modernos de tecnología con la emergencia del capitalismo como modo de producción, llegando a ese momento desde la aparición de las raíces del término en la Grecia clásica⁴⁵. No sostenemos que la consideración del concepto en sus orígenes tenga algún vínculo con alguna esencia de aquello que el significante representa, como afirmaba Heidegger, simplemente consideramos que los cambios en el significado, los desplazamientos entre significante y significado pueden tener una conexión con eventos históricos. Y efectivamente, eso es lo que hallamos con el significante tecnología.

Comenzaremos por tener en cuenta la mirada histórica de la conceptualización de la tecnología siguiendo a Carl Mitcham (1994), aunque introduciremos luego nuestra perspectiva sobre el lugar del capitalismo en la transformación del significado.

45 No haremos la revisión histórica completa siglo a siglo. Comenzando en Grecia, veremos el sostenimiento más o menos sin variaciones hasta el siglo XV. Por lo tanto veremos Grecia y haremos un salto hasta el siglo XV, hasta el XVIII.

En su *Thinking through technology*, este filósofo realiza una aprehensión de la tecnología desde una mirada histórica, describiendo sus variaciones y cambios a lo largo de los siglos, desde el significante griego τέχνη (*téchne*), hasta nuestros días. Menciona que el significante *téchne* suele traducirse como arte, artesanía, destreza o habilidad, y que “tiene tras de sí a la raíz indoeuropea “tekhn-”, significando, probablemente “maderaje” o “carpintería” y [que] es parecido al griego *tehton* y al sánscrito *taksan*, lo que significa “carpintero” o “constructor”, y al sánscrito *taksati*, “él forma”, “construye”, o “edifica”. Uno podría comparar también el hitita *takks-*, “unir” o “edificar”, y el latín *texere*, “tejer”, de allí, figurativamente, “construir”, y *tegere*, “cubrir”, de allí, “poner un techo sobre”. (Mitcham, 1994: 117-118). La idea de la τέχνη (*téchne*) griega como producir (o en sus términos pro-ducir) aparece en su tratamiento del tema en Heidegger, quien afirma que la *téchne* griega se vincula con el producir (ποίησις, *poiesis*).

El brotar está en el producir (*poiesis*), en la *physis* (φύσις, usualmente traducida por naturaleza, aunque involucra más aspectos que ésta). En el caso de lo presente (φύσει –*physei*– dice Heidegger, refiriéndose a lo natural, lo presente en la naturaleza sin intervención del ser humano, la propia vida) “tiene en sí mismo el brotar en el producir” (Heidegger, 1997: 120), es decir, se produce porque en sí misma está la facultad de producirse, por ejemplo, la flor en una planta se produce porque es parte de su naturaleza ese surgir. En los objetos producidos por el concurso del trabajo humano, Heidegger menciona que en el sentido griego, esas cosas se producen por “el brotar en el pro-ducir no en sí mismo, sino en otro, en el artesano y en el artista” (Heidegger, 1997: 120). Por lo tanto, la *poiesis* (producir) se da no sólo en el ámbito de la producción en manos de los seres humanos, sino también en el ámbito de lo meramente natural (como *physei*). Las cuatro causas, sostiene Heidegger en su incursión sobre el sentido griego de la *téchne*, están involucradas en el producir. Esas cuatro causas son la causa *materialis*, *formalis*, *finalis* y *efficiens*. Entre éstas, Heidegger sostiene que fue considerada como central la *efficiens*, la que crea ese producir, poniendo en funcionamiento a las otras causas. Y ese producir Heidegger lo relaciona a la ἀλήθεια (*Alêtheia*), la verdad, lo que se des-vela cuando se produce, por ello la técnica implica un surgir de lo oculto. Para ese surgir, se implica una episteme, un conocimiento de la *physis*, de la materia, de la forma, y un objetivo final. Veremos que la materia sólo podrá conocerse someramente, no así la forma. De hecho, Mitcham afirma que en los trabajos filosóficos la *téchne* es concebida “no sólo como una

actividad de un tipo o carácter particular, sino también como conocimiento”. (Mitcham, 1994: 118), y aclara que *téchne* y *episteme* están íntimamente relacionadas. En el *Gorgias* de Platón, continúa Mitcham, Sócrates argumenta que cada *téchne* está involucrada con *logoi* afectando la materia específica del arte. Es más, Sócrates distingue “entre dos tipos de *techne*, uno que consiste fundamentalmente en trabajo físico y requiere un uso mínimo del lenguaje (tales como la pintura y la escultura) y otro que está más íntimamente ligado con el habla y requiere poco esfuerzo físico (tales como la aritmética, la logística o la astronomía).” (Mitcham, 1994: 118).

Por fuera de esto, desde esa concepción, están las actividades no técnicas (*atechnos*), actividades meramente basadas en la experiencia, tareas domésticas realizadas por la clase más baja en tiempos griegos, la de los esclavos. Son actividades que no implican conocimiento “de la naturaleza, *physis*, o de la causa, *aition*, o de lo que ellas [mismas] crean o hacen, son *alogos*. [...] Evidentemente, por lo tanto, la *téchne* en el Platón temprano refiere a todas las actividades que pueden ser habladas o razonadas –todas actividades que no son ni espontáneas ni el resultado de un impulso inconsciente o de la percepción intuitiva” (Mitcham, 1994: 118). Son actividades que pueden ser explicadas, razonadas, entendidas y transmitidas.

Según explica Mitcham, Platón distinguió posteriormente el vocablo *téchne* en un modo más específico, relacionándolo con un tipo especial de conocimiento, el asociado a la producción, marcando una diferencia con la primera aproximación. Platón diferenció así entre una aritmética filosófica y una aritmética del carpintero. *Sólo el primero, el filósofo, lidia con números en sí, el segundo, con número aplicados a una actividad productiva*. La actividad del primero no es *téchne*, es teoría pura, la del segundo sí. La técnica, entonces, es una actividad que “incide sobre el mundo material de un modo práctico. La discusión de Platón se asocia fácilmente, al menos intuitivamente, con la tecnología moderna –aquella de producción racionalizada o producción hecha máximamente eficiente a través del análisis matemático” (Mitcham, 1994: 119). Pero habrá una diferencia importante en Platón, algo compartido con Aristóteles que lo aleja de esta idea moderna: aquellos aspectos que pueden ser abordados con el *logos*. Profundizaremos sobre este tema central en breve.

Para encontrarnos explícitamente con el término *tecnología* (τεχνολογία) habrá que esperar a Aristóteles. *Téchne* es un tipo de conocimiento ubicado “en el continuum que va desde las impresiones

de los sentidos y recuerdos provenientes de la experiencia hasta el conocimiento sistemático, *episteme*” (Mitcham, 1994: 120). Sin embargo, la *téchne* no es sólo un tipo de conocimiento, sino una actividad, un tipo especial de conocimiento que sirve de base a una actividad.

“En el libro VI de la *Ética* a Nicómaco, la principal fuente aristotélica sobre el tema, pero no la única, Aristóteles (1985: 271-272), en el capítulo 4 concibe la *téchne* como una *disposición* (héxis) *habitual* (ethos) de tipo *productivo* (*poietike*); es decir, su fin es instrumental y, por ello, inferior en la jerarquía valorativa de la *arete* y la *eudaimonia* aristotélica, mientras que la *episteme* es la disposición habitual útil para la demostración. En el libro II de su *Física* le da un sentido ambiguo a *téchne*: unas veces como *ciencia* y otras como *habilidad manual*.” (Páez Casadiegos, 2014: 43).

La ambigüedad proviene del hecho de que existen similitudes entre *episteme* y *téchne*. “*Téchne*, por lo tanto, es *episteme* en el sentido de que involucra una conciencia verdadera del mundo y puede ser, por lo tanto, enseñado o comunicado [...]; pero se distingue de la *episteme* en la medida en que se refiere a las cosas que cambian antes que a aquellas que no cambian” (Mitcham, 1994: 120-121). Vemos la coincidencia con Platón en considerar a la *téchne* diferente del conocimiento de asuntos humanos, y del conocimiento teórico puro.

Las cuatro causas mencionadas más arriba eran importantes para la comprensión del cambio para Aristóteles: *causa material* o eso de lo que algo está hecho; *causa formal* o la forma que algo tiene, su *eidos*; *causa eficiente* o lo que produce el cambio en lo que está produciéndose; y *causa final* o la razón por la que algo es fabricado, construido o hecho, el *telos*. Producir o construir algo involucraba esas cuatro causas para él, tal como vimos en nuestra breve mención a Heidegger en su consideración del significado griego de *téchne*. Pero la *téchne*, tanto para Platón como para Aristóteles puede *solamente* capturar la forma (o *eidos*) con el uso del *logos*. El hacer, el construir (causa eficiente), no es capturado por el *logos* y tampoco lo es la materia (causa material) utilizada para construir eso. Para Platón la capacidad de construir tiene que ver con una disposición mental, con una creencia o confianza (*pistis*) y no con el *logos*; y para Aristóteles, con una forma de conocimiento que el alma posee y que hace mover la mano o partes del cuerpo involucradas en la construcción (Mitcham, 1994: 122).

“Aristóteles argumenta que es parte de la *téchne* “conocer la forma y la materia”, pero la materia, *hyle*, sólo “hasta un punto” (*Physics* 2.2.194a23). “La materia es incognoscible

[agnosis] en sí misma” (*Metaphysics* 7.10.103a9). Sólo como informada, o relacionada a la forma, puede la materia ser capturada por la mente. No obstante, en relación a toda obra de la *téchne* hay una materia y una forma, y es “la materia [... énfasis de Mitcham] la que gobierna el hacer [poiesis] y generación de cualquier obra de arte (*Metaphysics* 7.9.1034.a10-11). “La *téchne* imita a la naturaleza (physis)” (*Physics* 2.2.194a21; *Meteorology* 4.3.38166; *On the Cosmos* 5.396b12) mediante la unión de la forma y la materia en algo particular [...]. La forma es la idea en la mente del artista (*Metaphysics* 7.7.1032a35), pero su unión con la materia está, por así decirlo, a merced de la materia y de su receptividad específica.” (Mitcham, 1994: 122).

Es clara la oposición al conocimiento que puede tenerse de la forma con relación a la materia. El *logos* puede aplicarse perfectamente a la forma, sin embargo, la materia no puede conocerse más que hasta un punto debido a que ella es incognoscible, ofreciendo obstáculos a la dotación de forma. Es evidente también el papel clave de la materia en todo el proceso de dar con un nuevo producto de la *téchne*. La materia, vemos, comienza a ganar importancia en el proceso. Es en ese punto en el que somos enormemente sorprendidos en esta tesis al observar que Aristóteles dijo hace más de 2300 años algo que en un sentido es similar a lo sostenido en algunas perspectivas constructivistas: “La forma no puede ser forzada en o impuesta a la materia; un artesano debe dejar que la materia guíe el modo en que recibe forma. La guía última para la actividad hacedora como actividad no es la razón, sino la percepción [...]. En una ocasión, Aristóteles va tan lejos como para describir la unión de la forma y de la materia, el devenir de una entidad, como dependiente del “deseo” de la materia o de que la materia “alcance” la forma.” (Mitcham, 1994: 122).

Es cierto que este tipo de comparaciones son impropias debido al fuerte componente anacrónico. Dos mil trescientos años hacen gran diferencia, y de hecho los alcances de las afirmaciones en la TAR con su idea de actante no-humano o de la terquedad u obstinación de los objetos técnicos (*obduracy* en inglés) rescatado en términos generales, y con variaciones, por todo el constructivismo, tiene enormes diferencias connotativas en una y otra perspectiva o visión de mundo. Sin embargo, es llamativo notar que sí existen bases teóricas en la Grecia clásica de la idea, a pesar de que aquí Aristóteles habla de la materia y no de objetos técnicos, aunque sí hace alusión a la materia particular. Para él ninguna materia es puramente neutral o una cosa sin vida sobre la que, sin más, puede imponerse la forma. Esto explica “por qué, tradicionalmente, la disciplina moral no pudo ser divorciada de la actividad de hacer; es la

disciplina moral antes que la intelectual la que cultiva la receptividad humana a las necesidades y deseos de un otro, que desarrolla la habilidad de respetar a otra cosa (*sea humana o no*) por lo que es en sí misma.” (Mitcham, 1994: 132, el destacado es nuestro). En esta cuestión del tratamiento de entidades no humanas como poseedoras de deseos y necesidades es donde encontramos, a sabiendas de las extensas diferencias, las similitudes con la TAR fundamentalmente.⁴⁶

Volviendo a nuestro interés por la comprensión del término *téchne*, nos resta observar una cuestión fundamental. El concepto de *téchne* en su sentido clásico estaba “fundamentalmente orientado a particulares en lugar de orientarse a la producción eficiente de muchas cosas del mismo tipo con la intención de hacer dinero.” (Mitcham, 1994: 123). Sin embargo, en *La República* de Platón, al hablar Trasímaco, afirma que la idea de la *téchne* es hacer dinero, aunque no significa esto que deba ser hecho lo más eficientemente posible. Platón pone en boca de Sócrates en ese mismo texto un rechazo a esta idea, sosteniendo que la *téchne* busca el mejorar aquello de lo que es un arte: “las artes [*technai*] gobiernan sobre aquello que se ejercen. No hay arte ni ciencia que se proponga ni ordene lo que es ventajoso para el más fuerte. Todas tienen por fin el interés del objeto sobre el que se ejercitan o de lo más débil.” (Platón, 2004: 16). Las *technai*, por lo tanto, poseen un fin en sí mismas, hacia su mejora se orienta la actividad que las mueve y no hay otro fin más que ellas mismas.

Entonces, la *téchne* implica a la *episteme* pero se diferencia de ésta porque representa conocimiento aplicable, es decir, no un conocimiento desinteresado en su aplicación, como sucede en la pura *episteme*. La *téchne* tiene relación con el *logos*, pero ese *logos* puede ser aplicado a conocer la forma (*eidos*), y no la materia en profundidad, o las acciones emprendidas para fabricar el objeto resultante de la *téchne*. En otras palabras, el *logos* se aplica a una actividad práctica, pero no a la actividad en sí, sino a la mera forma que se quiere copiar o lograr mediante esa actividad. Adicionalmente, la materia, aquello que sólo puede conocerse hasta un punto, tiene cierta inflexibilidad o resistencia, e impone limitaciones a la actividad de la persona que quiere darle forma, esa materia posee un deseo o necesidades.

En definitiva, la *techné* “involucra al *logos*, pero sólo en capturar la forma, no en dirigir el proceso de

46 Una de las tantas diferencias tiene que ver con el concepto de *obduracy*, debido a que éste se enfoca ya en los objetos moldeados, en objetos técnicos o sistemas sociotécnicos o ensambles, tenemos un elemento que no es sólo materia, sino relaciones sociales. En los ensambles sociotécnicos o marcos tecnológicos, o incluso en las redes, la inflexibilidad (otro modo en que puede traducirse *obduracy*) ya es sociotécnica por razones obvias según lo señalado en los dos capítulos precedentes. Nosotros retomaremos el concepto de *obduracy* o inflexibilidad en el apartado 3.3.4.1.

producción real, la actividad *qua* actividad. No hay *logos* de esta actividad. Pero, ¿no es esto precisamente lo que la tecnología moderna propone suministrar—un *logos* de la actividad, una racionalización del proceso de producción, independiente de, si no realmente divorciado de, cualquier concepción particular de *eidos* o forma?” (Mitcham, 1994: 128). Esa será una de las emergentes que, según sostendremos más adelante, caracterizan la diferencia de la visión moderna, de la previa al desarrollo del capitalismo.

Que la técnica pueda enseñarse según esta visión clásica, no significa que se puedan enseñar los pasos a seguir de modo sistemático, o el tratamiento de la materia, cosas que pueden aprenderse en escuelas o universidades modernas. La *téchne*, según Aristóteles, tiene que ser enseñada y aprendida en la práctica: “los constructores y todos los demás [...] de construir bien se harán buenos constructores y de construir mal, malos. Porque de no ser así, ninguna necesidad habría de que alguien enseñara, sino que todos habrían nacido buenos o malos.” (Aristóteles, 2005: 76, 1103b). El ejercicio, practicar, entonces, es la clave para aprender: “los hombres se hacen constructores construyendo y citaristas tocando la cítara.” (Aristóteles, 2005: 76, 1103b).

Otra cuestión importante es que las *téchnai* implican todas las actividades que cumplen las características citadas, desde carpintería y la herrería, pasando por la escultura y pintura, hasta la escritura de obras literarias y el discurso o la retórica⁴⁷ (excluyendo actividades domésticas).

Ahora bien, es en la retórica donde encontraremos la unión por primera vez en la historia de los términos *téchne* y *logos* gracias al trabajo de Aristóteles. “Escribiendo sobre retórica, Aristóteles hace cuatro intentos de unir *téchne* y *logos* (Aristóteles, 1994: 165 1354b17, 166 1354b27, 169 1355a19, 176 1356a11). El significado exacto de cada aparición es debatible.” (Mitcham, 1994: 128). Sin embargo, “en cada caso hay una insinuación de que el *logos* de la *téchne* puede significar algo más fuerte [que sólo “palabras sobre *téchne*” o “pensamiento sistemático en relación al arte”], que Aristóteles está tratando de hacer referencia a un *logos* de la actividad de la *téchne* de la persuasión.” Esto se ve, dice Mitcham, en que Aristóteles postula la separación de la retórica de toda consideración de la verdad. “Aparentemente, cuando se lidia con el arte de la persuasión, que opera a través de las palabras—un material enrarecido, para no decir “artificial”—puede haber discurso sistemático no sólo sobre formas y fines, sino también

47 La retórica para Aristóteles.

sobre medios y procesos.” (Mitcham, 1994: 129). Aristóteles dice que “esto ocurre con todas las otras artes” (Aristóteles, 1994: 172 1355b12) y Mitcham dice que ese argumento no es más que un uso de la retórica, debido a que en ningún otro lugar vuelve a tratar como *tecnología* a otras *technai*. No nos introduciremos en el debate al respecto, sólo afirmaremos que la visión de la retórica como *tecnología* prevaleció y se conservó por siglos.

De este modo, la *tecnología* pasó a ser considerada como la encargada del estudio de la gramática o la retórica y tecnólogo pasó a ser el denominativo del gramático o el retórico. Esto se mantuvo con cierta estabilidad durante algún tiempo entre los siglos I A.C. y XV D.C.

Las situaciones históricas que condujeron a tal cuestión no son de nuestro interés, sino lo que sucede con las transformaciones que comenzaron a dar forma al capitalismo y al cambio en la conceptualización de la tecnología que puede ligarse a ello.

No es este el lugar donde incursionar en el tema de la emergencia del capitalismo o la discusión sobre la “transición”, simplemente destacamos que las transformaciones se tornaron más evidentes entre los siglos XVII y XIX, según los casos nacionales. Podría verse cierto paralelismo entre esas transformaciones en la estructura social y los cambios en la significación de la tecnología, según sostenemos nosotros aquí. Claramente no queremos decir que las transformaciones impliquen una aprehensión unidireccional del concepto, es decir, que si la estructura cambia un único significado nuevo sea posible. Sin embargo, las transformaciones estructurales incitan cambios en los significantes; encausan y limitan la contingencia del término, el compendio de posibles significados a adoptar. Y no sólo esto lo limita, sino los usos precedentes y las tensiones en las implicaciones del término. Los significados se mueven a medida que la realidad se transforma.⁴⁸

Por lo tanto, a medida que las transformaciones en la cultura producto de la formación del capitalismo tuvieron repercusiones en el mundo material e intelectual, comenzaron a producirse, concomitantemente, transformaciones en los modos de concebir al término *tecnología*. No es casual esto debido a que la tecnología, junto con la ciencia, son elementos centrales en el capitalismo. Así, hacia el siglo XVI, según Mitcham, Petrus Ramus o Pierre de la Ramée, un retórico que vivió entre 1515

48 Para Lacan "un significante es lo que representa al sujeto para otro significante" (Lacan, 2005: 799), siguiéndose de esto que un significante se define en relación a otros significantes dentro de una cadena significante. Al cambiar uno de ellos, cambiarán los significados atribuidos (Becerra Fuquen, 2014). Ergo, al cambiar la estructura social, cambiarán los significados dados, emergiendo incluso nuevos significantes.

y 1572, define a la *tecnología* como el *logos* de las relaciones entre todas las *technai*. Para él la *tecnología* clasifica y ordena sistemáticamente las artes y ciencias, y propone un término adicional como sinónimo, *technometria*. “Luego de Ramus, ambos términos adquieren una mayor circulación” (Mitcham, 1994: 130).

Así, el término latino moderno de *tecnología* llegó a tener, según Schatzberg, tres significados generales basados en la combinación de *logos* (como discurso) y *téchne* (como habilidad o arte):

“1) las artes del lenguaje, es decir, la gramática; 2) el discurso o la descripción de las artes; y 3) la terminología de un arte particular o de las artes en general (tal como se utiliza aquí, el *arte* incluye tanto las bellas artes como las mecánicas). Estos significados se transfirieron a la lengua vernácula, aunque la primera definición (gramática) desapareció en gran parte durante el siglo XIX.” (Schatzberg, 2006: 489).

Los siglos en que esos dos últimos significados se hacen eco en las lenguas vernáculas, sin embargo, difieren. En los siglos XVII y XVIII en la lengua inglesa el término *technology* hacía alusión a la descripción de las artes y, en algunos casos, a las artes mecánicas. Este último es el caso de un diccionario de la lengua inglesa de principios del siglo XVIII mencionado por Mitcham, específicamente, del año 1706. Ese siglo fue el que vivió la aparición del vocablo *tecnología* en diccionarios y con representaciones más congruentes con los usos actuales. Sin embargo, cabe aclarar que ello fue característico del inglés, así como también del alemán y del francés. En esas definiciones solía observarse una alusión al razonamiento (o razón, palabra relacionada con *logos*, de hecho su raíz, *ratio*, es la traducción latina del griego *logos*) aplicado a métodos, además de la alusión directa a las cualificaciones (o habilidades). Arte ha sido la palabra preferentemente empleada durante siglos para dar cuenta de estas cuestiones que ahora llamamos técnicas o tecnológicas.

En idioma español en cambio, diccionarios publicados entre el siglo XV y el XVII (disponibles en la Real Academia Española) sólo hicieron mención a “arte” y no a “tecnología” (con cualquiera de sus grafías castellanas). Hubo que esperar hasta la publicación del *Diccionario castellano con las voces de ciencias y artes y sus correspondientes en las tres lenguas francesa, latina é italiana* en 1788 por Esteban de Terreros y Pando, para encontrar el vocablo, aunque con otra grafía: *tecnología*. La definición decía: “Ciencia falsa de palabras que esconden el sentido de las cosas” (de Terreros y Pando, 1788: 595). Es visible el significado asociado (en cierto modo distorsionado) aún a la retórica, no existiendo el cambio

evidenciado en la lengua inglesa o alemana. La palabra técnico va un poco más allá: “Dícese de los versos artificiosos en que para auxilio de la memoria, se ponen los términos de las artes, ciencias, ó facultades. Los Casuistas han hecho versos técnicos, del hurto, de los impedimentos, &c. [...] Técnico, se toma también por el que enseña los principios de las artes y ciencias, y por el que escribe sus preceptos” (de Terreros y Pando, 1788: 595).

Por lo tanto, si bien el término tecnología no es definido en un modo más cercano a las definiciones de la RAE actuales, sí agregó el diccionario citado una acepción donde las artes y ciencias en general son consideradas en un sentido más similar al de Ramus. Fue recién en 1855 cuando el uso del significante “tecnología” haciendo alusión a artes industriales apareció: “tratado de las artes en general y especialmente de las industriales.—Conjunto de términos técnicos.” (Gaspar y Roig, 1855: 1174). Vemos la referencia al estudio de las artes en general aunque focalizando en las industriales, y por otro lado, una segunda acepción, dando cuenta de la terminología utilizada en disciplinas técnicas (afines a los significados latinos segundo y tercero, desapareciendo el primero ligado a la retórica).

Por otro lado, es en el siglo XVIII, específicamente el año 1777, cuando el filósofo alemán Johann Beckmann escribe *Anleitung zur Technologie* (Introducción a la tecnología), la primera obra en contener en su título la palabra tecnología. Beckmann fue el fundador de “la primera escuela alemana de tecnología” (Dussel, 1984: 19). Este trabajo, que define la tecnología como “la ciencia que enseña el procesamiento de productos naturales o el conocimiento de las artesanías”, marcó el inicio de *Technologie* como campo académico en los países de habla alemana.” (Schatzberg, 2006: 490).

Según Schatzberg, en “el siglo XIX, *tecnología* en Inglés, francés, y alemán se refirió a la descripción, principios, o la enseñanza de las artes prácticas y, con menor frecuencia, a la terminología técnica. En este uso, la tecnología fue un campo de estudio, no el objeto de estudio.” (Schatzberg, 2006: 489) . Por lo tanto vemos que aún no se generaliza el corrimiento a la denominación del objeto, pero esto difiere con nuestra apreciación sobre Marx. De hecho ya en *El Capital* publicado en 1867 el concepto aparece como objeto o instrumento. Sin embargo, es cierto que es la realidad general de la época lo expuesto por Schatzberg. A tal punto lo es, que hasta el siglo XX llega la definición de tecnología como asociada a la ciencia, pero ya con un giro, entendiendo tecnología como “ciencia aplicada”, pasando a ser un objeto de estudio (Schatzberg, 2006: 511).

Aquí consideramos que las transformaciones sociales en marcha en aquellos años son las que posibilitaron la aplicación incipiente del *logos* o *ratio* a las actividades de todas las *techné*, pero además, posibilitaron concebir de diferente modo a aquello que constituía el cuerpo, la materia de aquello dotado de forma por la actividad técnica. No es de extrañar que en el momento de profundización de las transformaciones culturales, en tiempos de reorganización del sistema social, comience a tener un nuevo foco el significativo tecnología. Tampoco es casual que en una España donde el capitalismo comenzó a conformarse tardíamente y a un ritmo menor que en Alemania y ni que hablar Inglaterra, el significativo aparezca con un significado más asociable a visiones modernas de manera igualmente tardía, tal como vimos ejemplificado en el caso de los diccionarios.

Planteado en la terminología previamente empleada, el *logos* (la razón deberíamos decir ya a esta altura para dar cuenta de la incidencia más latina en la época) ya estaría implicado profundamente, y no sólo en captar la forma (causa formal), como era en Aristóteles, sino también en pensar la materia (causa material) y en razonar aquello que produce el cambio en lo que se fabrica o produce (la causa eficiente). La materia al ser razonada, al ser pensada, se trata como una cosa inanimada, sin vida, sin deseos y sin necesidad. Es justamente esa transformación en la consideración de la materia desde la emergencia de la modernidad lo que posibilita la inmersión del *logos* en comprenderla. Así, la idea aristotélica es reemplazada por un ideal moderno donde el mundo circundante pierde toda existencia “mágica”, separada de cualquier proceso “cósmico”, y asociado a una mecánica que puede ser estudiada matemáticamente; Descartes (1987) es un gran exponente de ello.

Es cierto que las palabras eran tratadas de ese modo por Aristóteles, siendo esa una de las razones que permitieron introducir el *logos* en las palabras, ahora sería factible hacer lo propio con la materia. La traslación de lo significado es evidente para nosotros, de palabras, a la materia. La retórica era tecnología, luego lo fue la razón aplicada a la organizaciones de y relación entre las artes y técnicas. Al mismo tiempo se consideraron tecnología a las terminologías propias de esas artes. Y finalmente, sumándose a esto último, la propia materialidad transformada por las artes, por la tecnología en tanto conocimiento, pasó a ser considerada tecnología.

La emergencia del capitalismo, de la modernidad, significó que las actividades técnicas comenzaran a ser sometidas al total escrutinio, al total uso de la razón (*ratio*) debido a que comenzó a cobrar fuerza la

necesidad de ser eficientes en la producción, pasando de la producción particular propia del sentido griego, a la comprensión o aplicación de la razón a un proceso productivo. Se comenzó así a producir a menores a costos, a organizar de nuevos modos la producción. Con esto, el sentido de la producción técnica como un objetivo en sí, por el propio bien de la técnica, es decir, como un fin, dejó de existir y pasó a ser considerada un medio para otra cosa, la ganancia capitalista. Esto en el ámbito de la producción mercantil y no propiamente artística en un comienzo, aunque luego también llegó a ese terreno como tan bien lo señalaron desde Frankfurt. La utilización de la ciencia dio fuerza a esa “logización” o “racionalización” de la técnica, y fundamentalmente de sus productos físicos, pero ese fue un largo proceso, plagado de momentos contingentes.

Con esto afirmamos que la contingencia de la historia estuvo siempre presente, y que en ello las confrontaciones sociales que fueron dando forma al nuevo modo de producción tuvieron un papel de importancia. Las diferencias lingüísticas refuerzan esta idea. En alemán *Technik* puede ser traducido como *technology* en inglés, y en castellano similarmente como *tecnología*. Y las traducciones deben realizarse con atención de lo que se implica para utilizar *Technik* o *Technologie*, en alemán. Es decir, nos encontramos en esos casos con significantes similares pero que tienen corrimientos, un desplazamiento en la relación significado-significante, la cual se explica sólo por contingencias históricas.⁴⁹ Pero también se ve esto en nuestra exposición, donde una España con desarrollo capitalista posterior al de Inglaterra exhibe un idioma con un significado de tecnología que recién se asemeja al propio del inglés luego de que el capitalismo comienza a tomar forma allí. Por lo tanto esa contingencia es enmarcada por la propia lógica de desarrollo capitalista.

Ahora bien, habría que profundizar mucho para dar con las conexiones concretas entre este proceso de racionalización y el inicio de una transformación en el modo de entender a la tecnología. Sin embargo, puede comprenderse que en los momentos en que comienza a consolidarse el desarrollo de conocimiento científico moderno, el desarrollo de nuevas técnicas fruto de la transformación en las condiciones de producción, comience a hablarse de tecnología en un nuevo sentido que incluya estas nuevas manifestaciones sociales. Marx dijo, tal como señalamos en el capítulo precedente, que la

⁴⁹ Schatzberg despliega una buena exposición sobre los usos del término *Technik* y su traducción al inglés por Veblen como *technology*. También señala gran cantidad de autores evaluando el tema. (Ver Schatzberg, 2006 para ver en detalle esa explicación).

generación de las primeras formas capitalistas de producción no involucraron a ninguna tecnología novedosa en particular, éstas fueron surgiendo sólo posteriormente. En el caso específico del capitalismo, las bases sociales se fueron transformando antes de la creación de nuevas herramientas productivas. Es por ello que sólo después de que esto fuera algo generalizado (la generalización y uso de nuevas tecnologías) hacia mediados del siglo XVIII en Inglaterra fundamentalmente, el término “tecnología” pudo ser seleccionado para formar parte de las entradas que componían los diccionarios de la época⁵⁰, donde el pasado con influencias de Ramus tuvo un papel importante.

En un momento el sentido común incorporó un vocablo existente “tecnología” y en ese uso, al tratarse de un significante no sin pocas ambigüedades o dificultades, lo utilizó de diversas formas, siendo la usual y más corriente en el presente aquella que lo identifica con objetos físicos presentes en la vida cotidiana. La extensión del término en la actualidad lo hace extensivo a las llamadas “tecnologías digitales”, el destino teórico de la presente tesis.

La tecnología comenzó a asociarse crecientemente a lo nuevo, a aquellos objetos físicos fruto del saber científico y práctico, a lo recientemente creado. Ese proceso es hijo de transformaciones históricas que abren una necesidad de introducir la razón en la producción de objetos, tanto de consumo en la vida diaria, como de aquellos utilizados para producir dichos objetos. En esa transformación la idea del cambio originado por cuatro causas desaparece y pasa a concebirse un cambio causado por la acción externa, individual o conjunta, de los individuos o sujetos (dependiendo del enunciador) sobre las cosas. O bien por las reglas internas biológicas de los entes vivientes. Lo inanimado, aquello sin vida orgánica, dejó de considerarse como algo con “deseos” y pasó a ser algo completamente controlado o controlable. Por lo tanto, no hay “causa” posible que parta de éstos.

En suma, hemos revisado históricamente el concepto de tecnologías, viendo como fueron en un primer momento asociadas a cuestiones de índole intangible como la aplicación del logos a una *téchne* (la retórica), luego como el logos de la relación de todas las *technai*. Posteriormente pudo pensarse en el logos de la actividad de producir, incidiendo sobre la materia y el proceso de producir objetos. A partir de esto, se produjo la inclusión en ese término de los objetos producto de la actividad técnica. Y más

50 Esto no necesariamente reconoce un uso público difundido. Según Schatzberg (2006) el uso masivo ocurrió recién en el siglo XX.

recientemente aún, los estudios desde las ciencias sociales y humanas desplegaron un análisis dotando a la tecnología de los significados expuestos en el capítulo 1. Algunos destacan uno u otro aspecto, ya sea una visión de la tecnología como artefacto físico, como conocimiento, como relaciones entre “artes”, como conocimiento aplicado a la producción de artefactos físicos, o bien como aquello que es producto de la aplicación de la ciencia, o incluso como voluntad o volición. El sentido común, fundamentalmente desde fines del siglo XX, asocia principalmente el término con tecnologías digitales (según vimos Pinch (2008) afirmó que esta visión es propia de los medios de comunicación). Nosotros, ahora, estamos en condiciones de presentar una propuesta conceptual para exponer qué son las tecnologías y cómo se produce su emergencia en las sociedad, para luego llegar a nuestra presentación sobre las tecnologías digitales. Por lo tanto, lo precedente habilita y sirve de introducción a nuestra propuesta teórica.

3.2 TECNOLOGÍA: PROPUESTA DE CONCEPTUALIZACIÓN.

Si bien hasta el momento hemos expuesto críticamente nuestras visiones sobre lo dicho al respecto de la tecnología, creemos que es conveniente explicitar qué entendemos por ella en este apartado para luego desarrollar nuestra perspectiva sobre lo que las tecnologías digitales son e implican. Esta estructura expositiva halla fundamento en nuestra visión de las tecnologías, donde éstas son concebidas como una parte componente del universo de creaciones humanas, de elementos emergentes de su relación con el entorno. Las tecnologías digitales serán un tipo especial de esas tecnologías, más recientes, implicando mayores conocimientos, una mayor abstracción en su desarrollo.

Esta será nuestra puerta de entrada al estudio sobre Internet como uno de los máximos exponentes de combinación de múltiples tecnologías digitales.

3.2.1 Trabajo, artificialidad–natural y tecnologías.

Partimos de la consideración de la tecnología en clave marxista en el sentido de que sostenemos la idea de que éstas permiten nuestra mediación con el entorno, sea este directamente natural o construido por los seres humanos. Esa mediación, si bien también ha sabido ser efectuada preponderantemente utilizando alguna parte del cuerpo humano como medio de trabajo, muy tempranamente en la historia

de la humanidad fue efectuada con objetos externos al humano, no constitutivos de su biología natural, según claramente lo señalan múltiples hallazgos arqueológicos. Esos objetos podían ser tomados directamente de la naturaleza y utilizados sin más, o bien modificados de algún modo, sea utilizando alguna parte del cuerpo, sea utilizando otro objeto físico a modo de auxilio. Adicionalmente, la mediación puede encerrar la creación de tecnologías con una función no productiva.

Esos objetos que no pertenecen a la biología humana poseen una materialidad que proviene de la naturaleza. Es por ello que para Marx, según hemos señalado, la naturaleza es madre de los valores de uso, y el ser humano (su fuerza de trabajo particularmente), su padre. Esta metáfora sirve para dejar claro que la naturaleza produjo la materialidad⁵¹, y el ser humano modifica su forma, implicando combinaciones materiales con arreglo a las limitaciones de los medios para hacerlo, al conocimiento de la materia al momento de realizar el trabajo, y a las limitaciones propias del objeto de trabajo, a su inflexibilidad. La consciencia es también una pieza esencial de este proceso:

“La producción práctica de un *mundo objetivo*, la elaboración de la naturaleza inorgánica, es la afirmación del hombre como un ser genérico consciente [...]. Es cierto que también el animal produce [...]. Pero produce únicamente lo que necesita inmediatamente para sí o para su prole; produce unilateralmente, mientras que el hombre produce universalmente; produce únicamente por mandato de la necesidad física inmediata, mientras que el hombre produce incluso libre de la necesidad física y sólo produce realmente liberado de ella; el animal se produce sólo a sí mismo, mientras que el hombre reproduce la naturaleza entera; el producto del animal pertenece inmediatamente a su cuerpo físico, mientras que el hombre se enfrenta libremente a su producto. El animal forma únicamente según la necesidad y la medida de la especie a la que pertenece, mientras que el hombre sabe producir según la medida de cualquier especie y sabe siempre imponer al objeto la medida que le es inherente; por ello el hombre crea también según las leyes de la belleza.” (Marx, 2001: XXIV).

Más allá de los modos en que se concibió eso que era transformado, simplemente inorgánico o como un

51 La idea de materia también tiene que ser clarificada. Schmidt menciona el tema del siguiente modo: “Cuando en vinculación con los recientes y decisivos descubrimientos de la física ocurridos a fines del siglo [XIX] se habló en todas partes de la “desaparición de la materia” y de la futura imposibilidad de un materialismo filosófico, Lenin señaló, en *Materialismo y empiriocriticismo* [ver Lenin (1959)], que el concepto filosófico de materia no había sido afectado por el cambio ocurrido en los puntos de vista de los físicos acerca de la *estructura* de la materia. “En efecto, la única «propiedad» de la materia a cuyo reconocimiento está ligado el materialismo filosófico, es el de ser *realidad objetiva*, existir fuera de nuestra consciencia.” (Schmidt, 1977: 71-72). En ese sentido, la materia según la enunciación aquí tiene ese mismo sentido. Sin embargo, nosotros también aceptamos la definición física, incluso la actual post 1973 (obviando la teoría de cuerdas). Strassler (2012), ha explicado que la materia puede ser definida en su identidad con los átomos, o con partículas subatómicas.

ente con deseos o necesidades (tal como vimos en la visión aristotélica hasta el medioevo), el ser humano aplicó (y aplica) su capacidad física y mental de transformar el medio circundante, creando todo tipo de valores de uso. Transformándose el humano mismo en ese acto, y transformando la naturaleza toda. El ser humano transforma el medio a través de su uso, a través de su intervención activa mediante el trabajo. Aquello creado es una manifestación de *artificialidad*, pero la artificialidad está compuesta de *naturaleza*, porque la materia usada no existiría sin ella.

Clarifiquemos estas ideas. Si hacemos abstracción, tal como hizo Marx, de todos los trabajos empleados, en términos concretos y abstractos, de los valores de uso y cambio, veremos que todo lo que existe en el mundo posee una materialidad que proviene de la naturaleza. Entre ellas, las tecnologías están compuestas por materiales naturales y han sido sometidos a diferentes niveles de transformación. Esto significa que la materia es, más allá de los grados de transformación a la que haya sido sometida, siempre de *procedencia* natural. Incluso en el caso del “hacking de hardware” (relacionado al DIY—Do It Yourself) esto es así, el cual consiste en la modificación de tecnologías ya presentes en la vida cotidiana y, en algunos casos, descartadas como basura. Las materias primas son objetos previamente utilizados como valores de uso en otro sentido que el hacker le da. Así, una práctica de hacking puede consistir en tomar motores en desuso de, por ejemplo lavarropas, para dar fuerza motora a otro dispositivo creado con restos de otros valores de uso, digamos, impresoras, computadoras. Allí, el valor de uso deviene objeto de trabajo para construir un nuevo valor de uso. La materia prima surge de valores de uso descartados, rescatados de su condena a muerte en manos del metabolismo natural.⁵² Ahí vemos la idea de que es posible construir sin la necesidad de seguir expoliando al “medio natural” cada vez que queremos producir algo. El “medio natural” en parte puede ser dejado intacto debido a que éste existe — transformado— por su materialidad en los valores de uso descartados.

Ahora bien, ¿qué implica esa artificialidad? En lo que respecta a lo que hemos venido afirmando hasta aquí, involucra valores de uso de todo tipo, y en ellos, tecnologías en general. Pero también involucra algo que aún no hemos mencionado, objetos intangibles culturales (o podríamos decir con cuerpos mayoritariamente discursivos). En los primeros interviene la fuerza de trabajo, en los segundos, el

52 Similarmente, también puede hacerse uso de tapas de inodoros para construir lámparas, pallets para hacer diferentes tipos de muebles, percheros con botellas usadas, sillones o asientos con neumáticos, o incluso casas con neumáticos y botellas recicladas. Ejemplos de este tipo y más pueden verse en gran cantidad de ferias pregonando la sustentabilidad o autosustentabilidad.

conjunto de la actividad humana (la cual también implica la actividad de aplicar la fuerza de trabajo). De este modo, uno es resultado de algo particular, específico; el otro, se relacionará con un conjunto general de relaciones sociales. La importancia de la comprensión del lenguaje en este esquema se observará cuando consideremos la incidencia de éste en la cristalización de valores y sentidos en las tecnologías durante su proceso de diseño y creación. El lenguaje es un elemento central que nos permitirá entender a las tecnologías como signos representando valores, sentidos, en fin, aspectos culturales de gran importancia. Continuemos con los primeros entonces, los que veníamos tratando, para luego introducir a los segundos.

Los valores de uso tangibles, no importa su nivel de complejidad, siempre serán combinaciones de materia natural y trabajo, un trabajo que se ha amalgamado al objeto, y ha creado uno nuevo⁵³. Por ello, lo artificial es aquello natural transformado por el concurso del trabajo humano. Es lo natural modificado que existe porque el ser humano existe. Las tecnologías, de este modo, pueden ser vistas como un tipo particular de artificialidad, o en palabras similares, como un tipo particular de productos entre los tantos de corporeidad de procedencia natural dotados de forma por la intervención humana.

Teniendo en cuenta esta *primera* aproximación a la tecnología, la entendemos, en principio, como parte de esa artificialidad, la cual posee un cuerpo de procedencia natural. Pero también observamos que lo opuesto tiende a ser cierto, la naturaleza es crecientemente artificial. Lo primero —la procedencia natural de cuerpo artificial— teniendo presente todo lo dicho hasta aquí, ha resultado claro, clarifiquemos lo segundo, ya que es necesario hacerlo para avanzar en la delimitación de las tecnologías. Muchos pensadores (entre ellos Marx, Heidegger, Rousseau, cada uno destacando aspectos diferentes bajo análisis generales no congeniables), han resaltado que incluso un ambiente natural, digamos nosotros una reserva natural, es un ambiente artificial (o humano o técnicamente modificado) en el sentido de que es definido por la acción humana. Encierra una concepción, un pensamiento, una planificación para hacer de ese territorio un espacio protegido. Heidegger supo poner el ejemplo de un ambiente natural vendido como destino turístico, donde ese espacio también es protegido, o sometido a

53 “El *proceso laboral* [...] a través del medio de trabajo, efectúa una modificación del objeto de trabajo procurada de antemano. El proceso se extingue en el *producto*. Su producto es un *valor de uso*, un material de la naturaleza adaptado a las necesidades humanas mediante un cambio de forma. El trabajo se ha amalgamado a su objeto. Se ha objetivado, y el objeto ha sido elaborado. Lo que en el trabajador aparecía bajo la forma de movimiento, aparece ahora en el producto como atributo en reposo, bajo la forma del ser. El obrero hiló, y su producto es un hilado.” (Marx, 2002: 219).

la planificación mental. El trabajo humano colectivo incide sobre ese entorno, por lo tanto esa naturaleza no resulta ser *tan* natural. Sin embargo, a simple vista se ven componentes naturales vivos (hierbas, plantas, árboles, etc.), pero ésta ha sido afectada con diferentes intenciones —buscando su conservación; un rédito económico (como en la agricultura), o un fin estético, como en el diseño de un paisaje, un jardín, un parque; además de otros motivos.

No existe una artificialidad pura —sin naturaleza—, y casi en ningún lugar, naturaleza pura —sin intervención activa humana—. Sin embargo, es cierto que existen zonas vírgenes en el planeta y su “virginidad” no ha sido planificada (o incluso una naturaleza modificada y dejada con vida). Asimismo, el concepto de “artificialidad” para denotar la existencia de naturaleza sólo presente con su materialidad abstracta, como *naturaleza muerta*, con una corporeidad modificada íntegramente por la acción humana, puede ser aplicable, y lo es de hecho, y de modo válido, en el sentido común. De este modo, naturaleza y artificialidad se interrelacionan, pero sin perder la posibilidad de verlas como elementos de dos polos, apelando a esa unión difícil de desenmarañar con un significante combinado: artificialidad–natural: una lanza de madera posee un material natural levemente transformado, simplemente ha sido extraído de la naturaleza y tallado. Diferente es una espada de aleación de acero, el material es una combinación de dos elementos, hierro y carbono. Un huso de madera, a partir del neolítico, también poseía un cuerpo que simplemente era tallado para cumplir el fin de hilar. Por su parte, la rueca, también tenía un cuerpo de madera, pero más complejo, dotado de un sistema mecánico. Una máquina de hilar industrial moderna ya es diferente en su cuerpo material, metálico con elementos plásticos, utilizando cableado para su conexión a una red eléctrica, etc..⁵⁴ Esto indica la complejización mayor de los elementos utilizados, de los modos de lidiar con el material natural, donde ese cuerpo es resultado, de modo creciente, de transformaciones química y físicamente inducidas. Los *conocimientos* sobre las estructuras de la materia, sobre sus posibilidades, resultan centrales. La ciencia en ello juega un rol clave. Sin embargo, este proceso no sigue linealidades⁵⁵, puesto que el conocimiento científico no significa una

54 Simondon (2008) describe esto como una concretización del objeto técnico, viendo una fuerza inmanente que lo conduce a una mayor integración interna, y perfeccionamiento. Una concretización que lo lleva incluso a parecer un objeto natural, o de la naturaleza, sin llegar a ser efectivamente natural, algo que el propio Simondon evaluó como imposible. La idea de técnica con movimiento interno, guiado por un automovimiento hacia la concretización, o ideas similares de evolución interna, fueron duramente criticadas hace tiempo, como lo expusimos en el capítulo 2 de esta tesis, y nosotros adherimos a esas críticas. Eso no quita la existencia de una complejización, entendiendo a ésta como la implicación creciente de diferentes objetos técnicos en la creación de un objeto técnico. Veremos esto en detalle más adelante.

55 Adherimos también a las críticas a la concepción lineal vistas en el capítulo 2 fundamentalmente.

progresión acumulativa hacia la verdad.

El libro editado por Bensaude-Vincent y Newman (2007) va más allá y nos hace cuestionar la idea de efectivamente poder establecer límites, sosteniendo que la división entre naturaleza y arte/tecnología ha sido continuamente desafiada y reevaluada. Nosotros reconocemos la dificultad de dividir en términos absolutos la naturaleza de lo artificial –y en ello de definir tecnología–, una dificultad, señala Gabbey (2007), que llevó a Baruch Spinoza a afirmar que no es posible distinguir entre naturaleza y artificialidad. Sin embargo, sin llegar a tal extremo, reconocemos la dificultad de tal escisión con este término que permite hablar de esa hibridación, en donde los elementos definatorios (lo artificial y lo natural) aún pueden ser nombrados, dando cuenta de sus combinaciones.

De esta forma, sostenemos aquí que la artificialidad es *delimitada* por la actividad humana y sólo por ella. Si hubo una intervención humana en el medio, la artificialidad emerge. Esa intervención posee diversos grados, puede ser un planeamiento general sobre áreas vastas de naturaleza, o un trabajo concreto creador directamente de valores de uso, y entre ellos, de tecnologías; puede incluso involucrar actos generalmente no planificados, inconscientes, creadores de objetos de corporeidad fundamentalmente discursiva: ideas, teorías, valores, etc. En definitiva podemos afirmar que la actividad humana es la creadora de artificialidad. Y la naturaleza pura será, entonces, aquella no incidida por la acción humana.⁵⁶

Vinculable a esto, Schmidt ha expresado las siguientes palabras: “Tanto es cierto que toda naturaleza está mediada socialmente, como también lo es, inversamente, que la sociedad está mediada naturalmente como parte constitutiva de la realidad total.” (Schmidt, 1977: 87). Barbosa y Fernández, basándose en Dufrenne (1959), han dicho algo similar: “No hay primero una naturaleza y luego una sociedad sino una naturaleza que se realiza en una sociedad, de modo que esa naturaleza no puede ser captada sino en su expresión social, pero de modo también que esta expresión realice esa naturaleza.” (Barbosa y Fernández, 1997: 128).

En concreto, entonces, vemos que el guión del término “artificialidad–natural” denota una graduación entre artificialidad y naturaleza, con grados y niveles de intervención, asimismo, recuerda la

⁵⁶ En esto, como venimos afirmando, el trabajo humano, como un tipo de actividad, aplicado a la producción de objetos de modo consciente y planificado, crea tecnologías. Aunque aún resta delimitar aún más a las tecnologías en esa artificialidad. Y el resto de la actividad humana, sin planificación, produce los objetos de corporeidad discursiva mencionados.

hibridación. No significa que no pueda hablarse de uno u otro de modo separado, sino que esto da cuenta de esa difícil separación y representa sintéticamente todo lo que existe en el mundo. La graduación en los niveles de modificación de la naturaleza es histórica, comenzando sólo con la toma de objetos tal cual estaban en el medio (una piedra para golpear por ejemplo), llegando a objetos técnicos de complejidad mayores (ver hacia el final de este capítulo la idea de tecnología u objetos técnicos complejos). Pero esa historicidad no significa avances ni retrocesos, ni un lugar donde llegar, un *telos*, como para que esto esté implicado.

En la filosofía de la tecnología no existe una unidad en el pensamiento acerca de qué es tecnología en el marco de esa artificialidad. Algunos argumentan que si ha sido intervenido por el ser humano de modo consciente y con arreglo a un plan, ya se trata de tecnología, debido a que la artificialidad siempre es tecnológica, así una reserva natural es tecnología (uno de los máximos representantes es Katz, s. f.). Otros critican esta idea pero las delimitaciones no logran aportar claridad en el tema. Una discusión al respecto puede verse en (Kaplan, 2009: Parte V). Nosotros continuaremos por esta senda de interrelación entre artificialidad y naturaleza con la intención de construir una delimitación al respecto. Pero adelantamos que las tecnologías tendrán relación, mayormente, con una artificialidad con componentes naturales ya muertos.

Abordemos otra cuestión para ayudarnos a avanzar sobre el tema. Si el significante “artificialidad–natural” da cuenta de todo lo que existe en el mundo, ¿donde queda ubicado el ser humano? La respuesta a esta pregunta nos pondrá ante el nexo entre humanos y naturaleza, nos señalará el lugar del lenguaje, de las relaciones sociales y de las condiciones materiales de existencia. Nos pondrá ante ese otro aspecto de la artificialidad que presentamos párrafos atrás.

En primera instancia, el ser humano es un ser natural y autoconsciente. “El hecho de que la vida física y espiritual del hombre esté vinculada con la naturaleza, no tiene ningún otro sentido sino que ésta está vinculada consigo misma, pues el hombre es una parte de la naturaleza.” (Marx, 1950: 148. Citado por Schmidt, 1977: 88). En otras palabras, la naturaleza se relaciona consigo misma en la relación del ser humano con ella. Además, es a través del ser humano que esa relación adquiere consciencia de sí. Todo lo que *existe* se particulariza en el ser humano tomando consciencia de sí mismo en ese evento.

“La producción humana está incluida[, de este modo,] en el contexto de la naturaleza. Naturaleza y

sociedad no están en tajante oposición recíproca. [... Es más, e]l *intercambio orgánico* tiene como contenido el hecho de que la naturaleza se humaniza y el hombre se naturaliza. Su fuerza de trabajo, aquella “sustancia natural transformada en organismo humano”, se ejercita sobre sustancias naturales exteriores al hombre; la naturaleza se transforma juntamente con la naturaleza” (Schmidt, 1977: 85-86). Naturaleza y humanidad parecen de este modo igualarse, indisociarse. Sin embargo, la relación humana con esa naturaleza implica un enfrentamiento ante ella, un posicionamiento como una entidad diferenciada, surgiendo de esa relación entes inexistentes antes de la participación humana en el mundo, esa es la base de la artificialidad.

Si lo que ha sido intervenido por el ser humano deviene artificialidad, entonces, el ser humano al transformarse a sí mismo, se artificializa, pudiéndose generar incluso la idea de que no es parte del mundo natural. Esa artificialidad se dota de tecnologías que en diferentes grados lo modifican (la idea de “cyborg” es la máxima expresión de esto).

La actividad productiva en el ser humano no se realiza de manera aislada, sino en unión con (u en oposición a) otros, es por ello que esa *producción es social*, y el ser humano, un *sujeto* inmerso en relaciones sociales, se constituye como un ser social (que también es natural). El lenguaje, como elemento susceptible de ser incorporado naturalmente por el humano, lo precede, y sirve a la actividad de comunicarse en esa unión u oposición con otros.

Que lo preceda no significa que el lenguaje exista como entidad metafísica aislada del ser humano, como algo dado a los primeros humanos, creado *ex nihilo*. El lenguaje existe y se reproduce en las relaciones sociales; de ellas proviene y por ellas se modifica. Como las relaciones sociales tendrán directa correspondencia con las características del modo de producción, de las relaciones que se establecen para producir en la sociedad, el lenguaje también será reflejo de ello.

Cuando los seres humanos nacen comienzan a adquirir el lenguaje en la forma de un idioma⁵⁷ por estar insertos en un conjunto de relaciones sociales. De ese lenguaje puede obtener una cristalización de relaciones sociales hasta el momento, con creencias, ideologías, valores, horizontes culturales (ver este concepto en apartado 3.3). En fin, estos elementos eminentemente discursivos, provenientes de toda la actividad humana (la cual expresa un juego de relaciones sociales), elementos intangibles culturales

57 Aquí trataremos con cierto nivel de sinonimia al lenguaje y al idioma a sabiendas de sus diferencias. Esto lo hacemos a los efectos de simplificar el problema y de no salirnos del objetivo.

cristalizados en la red de relaciones sociales en la que ese ser humano se inscribe al nacer y vivir, aparece ante él bajo la forma de un lenguaje que aprende e incorpora con diversos grados de pasividad o actividad, en ese sentido el lenguaje es componente natural del humano, pero *le es exterior*, no nace con él, sino con la habilidad para adoptarlo.

En tanto exterior entonces, el lenguaje también *es material*, puesto que la materialidad es aquella realidad objetiva exterior al ser humano (ver nota al pie 51), aunque también porque físicamente lo es⁵⁸. Es decir, es un componente natural del ser humano porque genéticamente posee la facultad de comunicarse mediante un sistema de signos, y su reproducción parte de la biología humana, pero le es exterior porque ese sistema ha sido conformado por relaciones sociales que lo exceden. En tanto esto es cierto, el lenguaje también es artificial, porque es recreado permanentemente por la actividad humana. En otras palabras, es natural porque el ser humano es natural y sin él no hay lenguaje, es artificial debido a su propia exterioridad, ya que sin relaciones sociales tampoco existiría. En esto, sostenemos, se observa la hibridación “artificialidad–natural” en el lenguaje.

El lenguaje es material pero no puede tocarse, sin embargo pueden sentirse sus incidencias. En tanto la producción humana es social, y eso social se posibilita gracias a la existencia de un lenguaje que permite comunicar a las personas, el lenguaje aparece como un elemento central en la producción de artificialidad, erigiéndose como instrumento para expresar ideas, defender posiciones, organizar estrategias, diseñar planes, etc.. Pero además, el trabajo creador de tecnologías, un trabajo consciente tendiente a crear un objeto nuevo en el mundo, incorporará esas ideas, posiciones, intereses, en las tecnologías que crea. Este hecho, hace de las tecnologías signos, o símbolos representando valores, intereses, etc, y en ello reside la importancia de tratar el lenguaje. Esto lo veremos en el apartado 3.3.2 cuando hablemos de códigos técnicos⁵⁹ en la construcción y cambio tecnológico.

En conclusión, el lenguaje a pesar de preceder al ser humano⁶⁰ se transforma junto con él en el juego de

58 El sonido, una de las vías primarias de transmisión del lenguaje, también es material (en concreto los significantes lo son). Su producción se da debido a que la vibración de algo (cuerdas vocales) se esparce por un medio, el aire que nos rodea al hablar. Podrá válidamente decirse que el sonido no es el lenguaje, en ese sentido podríamos responder que el sonido funciona como una base material necesaria –en el sentido físico– para su existencia.

59 Una idea que puede vincularse con las implicaciones de la idea de tecnología como institución de Pinch en el apartado 1.3.1 (páginas 35), o con la inscripción de valores que los grupos sociales relevantes realizan en la tecnología en construcción del constructivismo. Asimismo, puede asociarse con la idea de Marx de que las tecnologías revelan las relaciones sociales y concepciones mentales que le dieron forma, idea señalada en el capítulo 1.

60 Esta precedencia no tiene nada que ver con que exista previamente, sino que es previo a todo sujeto. No

relaciones sociales en el que está inmerso. Refleja esas transformaciones a la vez que contribuye a crearlas y reforzarlas permanentemente. El lenguaje da cuenta de la estructura material de la sociedad, sus características; sus posibilidades estarán en estrecha relación con las condiciones materiales de un momento histórico dado. En tanto se transforma a partir de las relaciones sociales, esto es, de la actividad humana, se condice con esas condiciones, es decir, con los rasgos generales del modo de producción que sirve de marco para el desarrollo de esa actividad.

La artificialidad se compone entonces, de valores de uso en gran parte, entre los cuales se encuentran las tecnologías, y de esos elementos más afines al lenguaje, con una corporeidad eminentemente discursiva, de expresión intangible⁶¹, emergentes de la actividad humana. Esos objetos intangibles culturales tendrán estrecho vínculo con las tecnologías, debido a que el cuerpo de éstas será campo de expresión de aquellos; las tecnologías, a su vez, alimentarán esa intangibilidad cultural discursiva (eso lo expandiremos a continuación y en el apartado 3.3.2).

Aquí nos ha interesado esta problemática de la distinción entre artificialidad y naturaleza por una cuestión específica: nos permite dar cuenta del universo de lo que ha sido creado por la intervención humana en el mundo, encontrando dentro de ese universo un objeto de especial interés, *las tecnologías en general*. Es necesario brindar ahora, una vez expuestos los lineamientos generales, una delimitación mayor al respecto.

3.2.2 Aspectos culturales de la conceptualización: una delimitación de la tecnología.

Acabamos de explicar —muy sintéticamente— qué son las tecnologías en el marco de todo lo producido por la actividad humana. La artificialidad–natural se compone de elementos tangibles e intangibles, aspectos netamente físicos otros no tanto. Entre los primeros se encuentran generalmente las tecnologías, entre los segundos, suelen colocarse creencias, valores, formas de organización social y política, usualmente conocidos como elementos culturales o netamente sociales. Decimos que son elementos de corporeidad discursiva debido a que el lenguaje es la forma en la que viven y logran expresarse⁶². Los planteamos como elementos disociados, pero también señalamos que su interrelación

utilizamos el término sujeto para no complejizar y extender aún más el tema.

61 Eso no lo planteamos como oposición, las tecnologías también pueden tener cuerpos intangibles, tal es el caso de las tecnologías digitales intangibles que presentaremos en el apartado 3.4.

62 Veremos más adelante que las tecnologías digitales encierran también componentes intangibles, algo que se

es total.

No vamos a introducirnos en los problemas de la definición de lo cultural, los estudios culturales se han encargado de eso sin cierres, sin definiciones fijas, por lo tanto sólo tomaremos una idea en base a lo que consideramos atinado.

Raymond Williams ya dijo que la cultura “no es *una* práctica, ni tampoco es la suma descriptiva de las “normas y costumbres” de las sociedades [...]. Está imbricada en *todas* las prácticas sociales, y es la suma de sus interrelaciones.” (S. Hall, 1980: 60). Esa fue una primera definición más general, y luego, en esta misma veta “culturalista”, se ha afirmado más específicamente que la cultura implica “*tanto* los significados y los valores que emergen entre grupos y clases sociales diferenciados, sobre la base de sus condiciones y relaciones históricas dadas, a través de las cuales “manejan” y responden a las condiciones de existencia; *como así también* las tradiciones y prácticas vividas a través de las que son expresadas esas “comprensiones”, y en las que están corporizadas” (S. Hall, 1980: 63).

Las tecnologías, a pesar de que pueden asociarse en su mayoría con elementos tangibles, están impregnados, como ya adelantamos, de significados y valores de diversos grupos de la sociedad, lo cual se corresponde con la definición de cultura que acabamos de expresar. La cultura representada por esos grupos o clases, se reproduce en las dinámicas de su diseño y construcción. Si la cultura está imbricada en todas las prácticas sociales, la producción de tecnologías no escapará a ello, y esos objetos serán la corporización de esos significados y valores, de tradiciones y prácticas. Existen varias prácticas, pero en la sociedad capitalista, su enhebramiento se condice con la división de la sociedad en clases. Vemos entonces, que tomando la visión culturalista llegamos al mismo punto, el cual será expandido en el apartado 3.3.2.

Hemos dicho más arriba, en una primera aproximación, que las tecnologías pueden ser vistas como un tipo particular de artificialidad, o lo que es lo mismo, como un tipo particular de productos entre los tantos de corporeidad de procedencia natural en cuya creación ha participado la mano humana.

Dijimos también que esa era una primera aproximación debido a que aún faltaba considerar lo que mencionamos después: la cuestión de las relaciones entre personas posibilitadas por la existencia de un lenguaje, la cuestión de la cultura asociada a ello y de la forma de organización capitalista resultado de

asocia a que un componente fundamental de ellas se encuentra en el texto o código

las múltiples relaciones históricas entre personas. Teniendo presente esto, podemos sostener algo clave. Las tecnologías constituyen un tipo especial de creación o construcción humana, manifestación de artificialidad, en el marco de unas relaciones sociales particulares, en un tiempo y espacio dados. Esa creación o construcción de tecnologías se caracteriza por una intencionalidad de traerlo a la existencia en la mente de al menos un sujeto —esta es la parte consciente de las tecnologías, sin importar si luego son utilizadas para otra cosa—, y en esa intención existen valores e intereses del sujeto que no le son totalmente propios —parte que involucra elementos conscientes e inconscientes⁶³—, que los ha adoptado por estar históricamente situado, por estar inscripto en una cultura particular. Esos valores e intereses son corporizados en el objeto, dentro de las limitaciones de los materiales existentes y de los medios de producción utilizados. En la sociedad capitalista la pertenencia a una clase social dada y las identificaciones personales (desarrolladas a lo largo de la vida y cuya contraparte será la objetivación en códigos técnicos) serán dos aspectos de fundamental importancia —esto será expandido en el apartado 3.3.1.

Una última aclaración es necesaria. Las tecnologías serán manifestación de esa artificialidad, pero resulta evidente que no todo será tecnología en ella, asimismo, no todo valor de uso será plenamente artificial. Las tecnologías serán difíciles de delimitar en ese terreno de artificialidad, aunque sabemos que serán fruto de la fuerza de trabajo aplicada con arreglo a un plan, que ese plan aplicará conocimientos prácticos y científicos —la ciencia tiene un lugar clave en lo tecnológico—, y se caracterizará por presentar cuerpos artificiales, con una materialidad natural —generalmente— ya muerta, aunque cargada de elementos culturales. De esta forma, excluimos del campo tecnológico a los objetos cuya hibridación con una naturaleza en estado vivo resulta más contundente⁶⁴, lo cual podrá hacerse sin mayores problemas en el campo de las tecnologías digitales.⁶⁵

63 Es claro que no todo es consciente en el desarrollo tecnológico. Es una aclaración necesaria debido a que en los estudios sociales de la tecnología ha sido algo frecuentemente ignorado. Nusselder (2009) ha hecho una exposición detallada de esos aspectos en un marco teórico lacaniano.

64 Esto es algo que puede ser discutido incluso, toda la arquitectura ecologista desarrollada por Reynolds (1991) por ejemplo, utiliza gran cantidad de objetos vivos en la estructura. Sus techos vivos son famosos, algo que es parte de su llamamiento a una vida autosuficiente y con los menores impactos posibles sobre el medioambiente. Sin embargo en términos generales los objetos estructurales que utiliza son artificialidad muerta, por lo tanto, la estructura general se supedita a ese tipo de objetos. Por otro lado, la idea expresada por Bensaude-Vincent y Newman (2007) sobre la imposibilidad de distinguir entre la naturaleza y tecnología, si bien tiene aspectos evidentes, no es plenamente considerada aquí.

65 Una cuestión interesante tiene que ver con que “artificial” y “artefacto” poseen la misma raíz *ars*, lo cual, como ya sabemos, es una traducción latina de *téchne*. Ambas palabras, por lo tanto, vienen a referir a un hecho de la técnica, del arte, de la actividad humana intencionada a cambiar el entorno. El término artificial

3.2.2.1 *Las tecnologías en el ámbito productivo y fuera de éste: su producción mercantil.*

Ahora bien, en este marco, las tecnologías en tanto objeto obtienen diferentes funciones, y sus funciones son recibidas, aceptadas o modificadas por quienes las utilizan. La función se corresponde con lo aceptado, explícita o implícitamente, en la sociedad en cuestión. En nuestras sociedades actuales esos objetos podrán ser considerados desde el sentido común —subjétivamente— lisa y llanamente tecnologías, además de objetos estéticos, religiosos, habitacionales, etc. Usualmente en la literatura constructivista esos objetos son conocidos también como artefactos. Puede existir una combinación de estos elementos que se corresponderá con significaciones culturales, y la definición de un objeto entre esas posibilidades dependerá del juego de relaciones históricamente situadas de las que hablamos⁶⁶. El término objeto técnico puede englobar esos significados, pero en concreto son tecnologías. Esos objetos son parte del dominio tecnológico, pero las sociedades les adjudican lugares, sentidos particulares.

En relación a esto nos interesa notar que suelen ocupar dos grandes lugares, no siempre mutuamente excluyentes: por un lado pueden ser objetos componentes del proceso productivo, y por el otro, exteriores a éste. En cualquiera de los dos casos, esos objetos o tecnologías usualmente son construidos o comercializados como mercancías en las sociedades capitalistas. Es cierto que esto no sucede en todos los casos⁶⁷, pero lo preeminente en el capitalismo es su producción mercantil. Quizás algo no nace como mercancía o al menos, no bajo la lógica inmediata de la ganancia, pero al ser ampliamente difundido, o si culturalmente comienza a ser valorado, entonces comienza a ser de interés para el capital, quien intentará incorporarlo a su ámbito y tornarlo funcional a su necesidad de valorización⁶⁸.

Las tecnologías por lo tanto, pueden utilizarse en el ámbito productivo, y fuera de éste. En la producción

posee, además, el sufijo “-al”, el cual designa relación. Por esto, puede afirmarse que la artificialidad, en efecto, expone mayor generalidad y no sólo incluye formas físicas o tangibles. De hecho, eso es lo que hemos afirmado. Nosotros añadimos que no siempre implica una actividad consciente.

66 La Piedad de Miguel Ángel en el Vaticano es un objeto religioso, pero también es considerada una obra de maestra del arte escultórico. O un bien suntuario, un cáliz de iglesia digamos, hecho por un afamado orfebre expuesto en un museo, es una obra de arte, un bien suntuario y un objeto religioso, además, es susceptible de ser un objeto de uso cotidiano para misas aunque impregnado de un aura religiosa en este caso. La preponderancia de uno u otro aspecto (o de dos o más a la vez) se define contextualmente, en un momento histórico particular. La definición dependerá del momento en que ese objeto es observado, del entorno material y cultural en el cual es situado. No existe una plena contingencia, habrá una estructura social donde esos significados podrán prevalecer. La estructura no determina el significado, pero el juego de los particulares en el marco de las posibilidades estructurales, incidirán en el modo en que el objeto se expresa o es expresado.

67 Algunos se construyen como pasatiempo, para su donación, o por cualquier otro motivo, algunas son piezas producto de culturas de otros lugares y/o tiempos, etc.

68 Con Internet pasa esto, según veremos en el capítulo próximo.

propriadamente dicha se utilizan como medios de trabajo y objetos de trabajo, formando parte de los medios de producción. Ya hemos expuesto los detalles de ese proceso y las transformaciones o momentos de la producción en el capítulo 1 en nuestra exposición de Marx. La tecnología allí atravesaba momentos formales en el proceso de valorización. En esas transformaciones la tecnología u objeto técnico, deviene mercancía, medio de trabajo y manifestación del capital bajo la forma de capital fijo⁶⁹. Cuando refiere a lo que es producido, deviene cristalización de trabajo concreto (en tanto poseedor de valor de uso) y abstracto (en tanto poseedor de valor de cambio), como así también recorporizaciones de los medios de producción utilizados, en tanto recibe parte de su valor del capital fijo (o transfiere a las mercancías creadas en caso de ser la tecnología usada para producir mercancías)⁷⁰. Este proceso exhibe el ciclo del capital y la lógica es su valorización, esto es, obtener al final mayor dinero del ingresado al ciclo, en donde el capitalista asume el lugar de encarnación del capital comandando el proceso (sea directamente o por delegación).

Por fuera de ese ciclo, pero alimentándolo por medio del consumo, la tecnología deviene, en múltiples ocasiones, medio de goce, de uso o disfrute, o bien, un objeto técnico artístico o religioso, o de cualquier otro tipo.

En el primer caso el capital determina las posiciones mencionadas (las transformaciones), pero fuera del proceso de producción la situación es diferente. Los lugares podrán incluso escapar a las determinaciones del capital (o podrán intentar hacerlo), pero estarán en estrecha relación con las características del modo de producción.

Por otro lado, las tecnologías pueden ser resultado de actividades marginales a la valorización del capital. En relación a esto, nos interesará particularmente analizar el caso de Internet donde las tecnologías no están directamente condicionadas (al comienzo) por la lógica del proceso de valorización.⁷¹ No al menos de modo inmediato.

69 Existe una necesidad para que esos medios de producción sean capital. En tanto y en cuanto no son utilizados, son inútiles, no son capital, son sólo valores de uso potenciales. Una máquina que no es utilizada en el proceso productivo cae “bajo la fuerza destructiva del metabolismo natural.” (Marx, 2002: 222). Una vez puestas en funcionamiento y operadas por la fuerza de trabajo devienen “valores de uso efectivos y operantes.” (Marx, 2002: 222).

70 Esto nos dice que es incorrecto decir que las tecnologías son capital fijo, o que *son* valores de uso, o que *son* mercancías más allá del contexto o de las determinaciones del momento de la producción, o que las tecnologías no pueden ser objetos artísticos o religiosos. Lo que las tecnologías finalmente *sean* dependerá del *momento* en que se encuentre la tecnología en la producción capitalista, por un lado, o de su lugar en las relaciones sociales fuera de esa producción.

71 Otro ejemplo de ello se encuentra en el software libre. Éste nació como un intento de oposición a las

En esta visión, la incidencia constructivista ha sido clara porque consideramos que las tecnologías tienen elementos de definición contextual, sin embargo, para nosotros esa contextualidad tendrá estrecha relación con la forma en que la sociedad organiza su producción, será histórica y materialmente situada. De esta forma, no se trata de algo plenamente contingente, sino de una contingencia encausada por las posibilidades del modo de producción, y de un régimen de acumulación particular. En la producción las determinaciones del capital son directas y fuertes, fuera de ésta, la situación cambia. Esta aprehensión parte de considerar aspectos microsociales como importantes para entender las tecnologías. Adicionalmente, hemos intentado brindar un desarrollo más extenso sobre lo que son las tecnologías en el marco de todo lo construido por los seres humanos en el mundo, marco del cual también parten las tecnologías digitales en un proceso de complejización tecnológica, tal como veremos en el apartado 3.4. Las tecnologías digitales, en este marco, tendrán mayor delimitación, y el significativo tecnología tendrá un carácter menos polisémico en ese campo gracias a la presencia del bit.

3.3 CONSTRUCCIÓN DE TECNOLOGÍAS Y CAMBIO.

La construcción de tecnologías y el cambio tecnológico son fenómenos que van de la mano. El término construcción lo tomamos pensando en la visión constructivista, viendo en ello un proceso de elaboración de unas tecnologías previamente no existentes, con relaciones de poder involucradas, valores y creencias. Construcción implica un surgir de algo nuevo, y el cambio, la modificación de lo existente. Sin embargo, pueden ser tomados como sinónimos sin mayores inconvenientes⁷². Pero será claro que, en nuestro caso, al analizar las tecnologías, esto es, al visibilizar los elementos valorativos que la constituyen, será necesario considerar elementos estructurales incidiendo.

En particular presentamos en principio nuestra visión sobre los grupos participantes en la construcción de tecnologías, dando cuenta de la idea de fracciones de clases y de representaciones identitarias. En

pretensiones del capital de aplicar restricciones al acceso del código fuente. La idea era poder seguir con las reglas previas basadas en el compartir y la solidaridad en el desarrollo de código. Como la producción era mayormente universitaria durante los setentas, implicaba funcionamientos menos restrictivos que los propios de la industria. Pero al crecer en importancia para el ciclo de valorización, el cercamiento a esos conocimientos comenzó a crecer hasta tornarse restrictivo.

72 Al menos sin conflictos para los intereses de la presente tesis, ya que la construcción implica un cambio y éste involucra a aquel.

segundo lugar presentamos los aspectos culturales del cambio tecnológico, de la construcción de tecnologías. Allí veremos los conceptos claves de horizonte cultural y de código técnico propios de la Teoría Crítica de la Tecnología de Andrew Feenberg. En ello veremos la importancia del proceso de valorización y de la lógica del capital en el proceso de construcción de tecnologías, del sistema de creencias, estos aspectos resultarán los cruciales en la crítica tecnológica. En tercer lugar señalamos la existencia de senderos, con la intención de destacar la importancia de la tecnología existente como limitante de las posibilidades tecnológicas y la importancia de la valorización en la formación del *stock* de tecnologías presente en una sociedad, y de los códigos técnicos previos. En cuarto lugar haremos una recopilación de los elementos que pueden estar implicados en un proceso de crítica tecnológica, los cuales se desprenderán de la exposición precedente. Y por último, esbozamos el concepto de inflexibilidad de las tecnologías.

Comencemos considerando la cuestión de los grupos que intervienen en el diseño de las tecnologías.

3.3.1 Grupos, fracciones de clase y representaciones identitarias.

A los grupos intervinientes en el diseño tecnológico el constructivismo, en su versión SCOT, como vimos, los llamó grupos sociales relevantes, la TAR da cuenta de ellos como actores, pero en todos los casos, según ellos, son sujetos sólo contextualizados, sea por marcos tecnológicos (por más de que se trate de algo más amplio como un ensamble sociotécnico), sea por traducciones múltiples, sea por sistemas tecnológicos, en cualquier caso es visible el foco en la “agencia” en tales visiones. Más allá de que el constructivismo se haya esforzado en brindar un “marco social más amplio”, autocriticándose incluso (Pinch, 1996), acordamos con Klein y Kleinman en decir que se “han hecho sólo contribuciones limitadas hacia la cuestión de cómo las estructuras sociales pueden influenciar el desarrollo de la tecnología” (Klein y Kleinman, 2002: 28). No seguimos a Klein y Kleinman en cambio en que para nosotros lo central es considerar la relación con el modo de producción capitalista, específicamente, la relación con la lógica mercantil o del capital. Y de ser posible, particularizar grupos estableciendo su relación con las clases sociales (caracterización de fracciones de clase) o en términos de sus identificaciones personales.

Nos parece relevante identificar la asimetría de grupos en el cambio tecnológico, pero para esto nos

parecen mas relevantes las relaciones en torno al proceso de valorización. De esta forma, consideramos que esos grupos tendrían que ser entendidos como representantes de clases sociales o de fracciones de clases⁷³, cuyas especificidades se siguen del funcionamiento particular de la lógica del capital y de la acumulación en períodos específicos del capitalismo.

Esas clases se caracterizan por la inexistencia de posiciones fijas y predeterminadas, es decir, no hay en la categoría de clase posibilidad de pertenencia “rígida, desde siempre y para siempre” (Grüner, 2008: 33-34). Adicionalmente, la categoría de clase a la que aquí adherimos reconoce sin problemas la existencia de identidades diversas y cada vez más fragmentarias en nuestras sociedades contemporáneas, esto, sin necesidad de poner en jaque una visión clasista de la sociedad⁷⁴. Esta concepción clasista, en consecuencia, no elimina el hecho de que los sujetos están atravesados por una gran, aunque finita, cantidad de demandas identitarias que toman como propias, base sobre la cual, constituyen su propia identidad. Ante la duda de la aplicabilidad de la categoría de clase, podemos repetir una pregunta pertinente hecha por Grüner, ¿quién puede negar la existencia de la propiedad privada de los medios de producción, fuente básica de la división clasista de la sociedad? En la respuesta a esa pregunta, radica la fuerza de esta categoría. Esta idea de clase requiere una clarificación adicional, pues es necesario no sólo poseer medios de producción, sino estar en condiciones de poder poner en circulación el ciclo de valorización encarnando al capital, de otro modo, sólo se tendría medios de producción en potencia⁷⁵. Del otro lado de la ecuación, los desprovistos de esos medios de producción y/o de las condiciones para poder poner en circulación el ciclo, serán *trabajadores*, encargados de emprender la producción de valores de uso, tangibles o intangibles, para otros. En ambos lados habrán fracciones de clase: trabajadores en posesión de la administración de los medios de producción, propietarios de medios de producción autoempleados con o sin otros empleados trabajando junto a él, autónomos, cuentapropistas o trabajadores independientes, etc.

La defensa de la utilización del concepto de “clase” fue expresada en la Filosofía de la Tecnología por

73 Como los denomina Marx en sus textos de análisis de las revoluciones francesas. Ver principalmente Marx (2003a).

74 Para un modelo clasista híbrido nutrido de concepciones lingüísticas y psicoanalíticas ver Grüner (2008)}.

75 Esta aclaración parte de nuestros estudios sobre Internet y la generación de empresas allí. En ese ámbito pareciera haberse bajado la altura del umbral que separaba a la clase capitalista debido a que una simple computadora puede devenir medio de producción. Hablaremos sobre esto en el capítulo 5, apartado 5.2.1.

Feenberg, quien, en *Questioning Technology*, ha expresado más claramente⁷⁶:

“El rechazo frecuente de conceptos macro-sociológicos tales como clase y cultura arma aún más la investigación en contra de la política tornando casi imposible introducir los factores de extensión y amplitud social que dan forma a la tecnología a espaldas de los actores” (Feenberg, 1999: 11).

En síntesis, la utilización conceptual de las clases sociales que aquí proponemos contempla dos cuestiones: por un lado, las representaciones identitarias de los miembros de las clases y, por el otro, las posiciones efectivas de los sujetos en las clases. Así, la construcción de tecnologías, en términos generales, involucra mixturas de estos dos elementos, en algunos casos uno se destacará más que otros. Por ejemplo, una identificación con los valores hackers (auto-identificación como hacker) puede conducir a la construcción de alternativas a las tecnologías existentes, pero, a su vez, la posición de clase puede condicionar vías posibles para realizar esa alternativa. Habiendo expuesto nuestra idea al respecto, veamos un ejemplo específico para terminar esta visión sobre las fracciones de clase (y su relación con el capital).

El caso propuesto por Söderberg (2010) sobre el desarrollo de dos proyectos alternativos de redes libres inalámbricas en la República Checa expone estas cuestiones de fondo. Las identificaciones con valores de la llamada cultura libre, hackers, además de los altos costos de los servicios de Internet, condujeron a pensar la posibilidad de desarrollar una red inalámbrica descentralizada mediante la utilización de un espectro de luz visible como medio de transmisión de los datos. Los desarrollos específicos de los dos proyectos en disputa que allí se exponen, se encuentran con *determinaciones del mercado* en el diseño de las tecnologías y con la imposición de unas alternativas de materiales a utilizar sobre otras. Esto no significa que pueda utilizarse o llegarse sólo a un diseño, sino que las alternativas eran limitadas y no infinitas. En este sentido, el cambio en la masividad de uno de los dos modelos de desarrollo de la red wireless (de ser reducido pasó a incorporar gran número de personas, pensando en una aplicación comercial), implicó establecer modificaciones de diseño específicas orientadas a abaratar costos que, adicionalmente, impusieron transformaciones en los modos de construcción y expansión de la red. La orientación hacia un perfil comercial implicó entonces cambios en los materiales a utilizar. Las personas

⁷⁶ Feenberg pensó la distinción clasista, adicionalmente, concibiendo gerenciadorees y gerenciados: “La tecnología puede ser y es configurada de un modo tal que reproduce el dominio de pocos [los gerenciadorees] sobre muchos [los gerenciados]” (Feenberg, 2005: 111).

iniciadoras del proyecto habían desarrollado un hardware con piezas baratas que requerían un conocimiento encima de lo “normal”, pero para hacer masiva la red era necesario que personas sin grandes conocimientos pudieran instalar el hardware y el software involucrados. El entorno de funcionamiento de la tecnología se lo pensó amigable con personas que no contribuían como colaboradores, sino sólo como consumidores, cambiando, con ello, la impronta de la red, donde inicialmente todos eran, a la vez que usuarios, colaboradores y productores. El diseño e implementación fueron transformados al cambiar la lógica general del proyecto hacia un proyecto lucrativo. La introducción de la lógica del capital a la escena, demuestra Söderberg, introduce transformaciones en las tecnologías existentes.

Adicionalmente, la clase social de pertenencia del líder de uno de los dos proyectos que el texto de Söderberg presenta (es decir, su posición efectiva en la clase haciendo abstracción de sus auto-identificaciones), lo llevó a encarar estrategias específicas: de su posicionamiento social como asalariado, se siguen estrategias bien claras para poder dejar su trabajo y dedicarle tiempo completo al desarrollo de la red. Esto demuestra el modo en que su posición efectiva de clase constriñe sus posibilidades concretas de acción, en otras palabras, el modo en que la estructura limita la plena existencia de la contingencia.

En el primer caso se ve la ideología “hacker” en su variante comercial, incidiendo en el diseño la introducción de una lógica que implica valorizar el capital. En el segundo caso, se ve la identificación hacker del líder del proyecto, y una intención de hacer dinero vía la recepción de donaciones o pagos por una parte de los interesados en formar parte de la red, pero sin comercializar el servicio, sólo liberándolo al terminar el trabajo. En este caso, poseía los medios de producción necesarios, pero sólo en potencia porque para ponerlos en funcionamiento requería poder financiar su subsistencia. Es decir, poseía tecnologías, pero no podía convertirlas en capital. El condicionante es claro, no basta con tener medios de producción, sino que también es necesario poder contactar con el suficiente capital inicial (en su forma dineraria) para poder poner en funcionamiento el ciclo. Sin embargo, como sabemos, ese no era el objetivo en ese proyecto.

Por otro lado, también existe una incidencia de la cultura, de los valores presentes en un espacio y tiempo específicos. Sin hackers como sujetos comprometidos con una tecnología no centralizada y

libremente disponibles, algo impensable además en abstracción de todo el desarrollo histórico del hardware y software, la identificación con valores hackers sería imposible. Luego están las posibilidades sociales, las redes sociales que permiten que ese sujeto se identifique como tal, pero esas son razones psicológicas, subjetivas, arraigadas en la materialidad de las relaciones sociales de los primeros años de vida fundamentalmente, reforzadas o modificadas por relaciones posteriores, con objetos y con personas, ambas comprendiendo hibridaciones sociales y técnicas. Esto nos arroja la incidencia de la estructura capitalista en la creación y cambio tecnológico.

Por lo tanto tenemos a los grupos, su correspondiente clase y sus representaciones identitarias (siendo una más importante que otra contextualmente en términos explicativos). Conocer las características de la acumulación puede resultar clave también, definiendo esto último, rasgos centrales del capitalismo (en el caso de Söderberg puede incidir en la cuestión legal de montar una red inalámbrica tratada por él, algo moldeado por intervención de intereses capitalistas).

3.3.2 Cultura limitando las posibilidades tecnológicas: horizonte cultural y código técnico.

De acuerdo con Žižek “cada universalidad hegemónica tiene que incorporar por lo menos dos contenidos particulares, el contenido popular auténtico, como así también la distorsión creada por las relaciones de dominación y explotación.” (Žižek, 1997: 29). Žižek comenta la reversión hecha por Balibar (1997) de la fórmula de Marx para reforzar su argumento, señalando que “las ideas dominantes, precisamente, no son directamente las ideas de quienes gobiernan” (Žižek, 1997: 30). Extrapolando estas visiones al campo de la tecnología puede consignarse que las ideas de los creadores o constructores provienen de las fracciones de clase no hegemónicas, pero siempre creando una distorsión, aquella que permite sostener las relaciones de dominación y explotación, en definitiva, la lógica del capital funcionando. Esta idea de distorsión presentada por Žižek puede resultar más que controversial, sin embargo, consideramos que permite visibilizar algo central en la producción de tecnologías: en la dinámica de las relaciones de poder, los sujetos en posición hegemónica (o en la disputa por esa posición) desplegarán herramientas para poder mantener sus intereses particulares –incluyendo la continuidad del ciclo de valorización en caso de tratarse de capitalistas–, mediante estrategias inclusivas de los intereses y valores del grueso de grupos de importancia para que esa posición hegemónica se

concrete o consolide. Es decir incluirán intereses o valores compartidos.

Existen conceptos que permiten dar cuenta de estos procesos en términos tecnológicos. Uno de los dos conceptos centrales que aquí consideramos, el de mayor generalidad, sostiene que existe un “horizonte cultural” en cada época. El otro, más aplicable a grupos específicos, afirma la existencia de “códigos técnicos” cristalizados en la tecnología. Ambos han sido propuestos por el máximo referente de la Teoría Crítica de la Tecnología, Andrew Feenberg.

El horizonte cultural refiere a esos aspectos compartidos y está situado social e históricamente (Feenberg, 2010: 16). Más específicamente, el horizonte cultural refiere a supuestos culturales generales e incuestionables que están en la vida social misma y que son manifestación de relaciones de poder dentro de una sociedad. Expresado de otro modo, son meras formas hegemónicas naturalizadas (Feenberg, 2010: 16). Para Feenberg el horizonte cultural que domina la tecnología moderna está asentado en la racionalidad (en el creciente cálculo y en el control de la vida social) y en la eficiencia técnica.

El horizonte cultural, para Feenberg, no opera en y dentro de la subjetividad de los grupos desarrolladores de tecnologías en soledad, sino que se encuentra atravesado y limitado por normas de la cultura y la tradición. Nosotros creemos que el horizonte cultural debe operar en la subjetividad de los grupos para poder tener existencia, aunque es cierto que en tanto incorporación de esos valores gracias a la existencia de un lenguaje que permite reconocerlos cuando menos inconscientemente, es necesario que provengan de la cultura y no se produzcan íntegramente en la propia subjetividad.

La racionalidad de la tecnología se vincula directamente con la idea de aplicación de criterios racionales, en ausencia de condicionantes netamente “socio-políticos”, algo que incide expresamente en su eficiencia (medida en término de los resultados).

“Los valores de las élites y las clases dominantes se instalan desde el propio diseño de los procedimientos racionales y en las máquinas aun antes de que a éstas les sea designada una meta. La forma dominante de la racionalidad técnica no es ni una ideología (una expresión esencialmente discursiva del interés de clase) ni es un requerimiento neutral determinado por la “naturaleza” de la técnica. Más precisamente, se encuentra en la intersección entre la ideología y la técnica, en donde las dos se encuentran para controlar a los seres humanos y a los recursos en conformidad con lo que denominaré “códigos técnicos”. (Feenberg, 2000b: s./pág., sección: La Teoría Crítica de la Tecnología).

Vemos que sí encierra significados y valores sobre cómo son las tecnologías (racionales y eficientes de acuerdo al horizonte cultural). Que una tecnología de ser eficiente y tener éxito en la sociedad pueda dar ganancias económicas a sus creadores es algo ampliamente aceptado también, algo incuestionable. En ese sentido también puede ser considerado parte componente del horizonte cultural algo no incorporado por Feenberg, la lógica mercantil en tanto totalidad (Söderberg, 2010). Es decir, que la tecnología reproduzca y se inscriba en la lógica mercantil es una parte subyacente y componente del sentido común de los sujetos.

Veak (2000) destacó la falta de consideración por parte de Feenberg del sistema de mercado global, de una lógica del mercado que siempre parece triunfar. Nosotros consideramos que la lógica del capital debe ser contemplada e introducida en el esquema que explique las tecnologías, su surgir y cambio, de hecho, *es una de las cuestiones cruciales y más importantes del análisis*. Es cierto que Feenberg considera que existe un importante papel de la lógica de mercado según reconoció en su respuesta a Veak (ver Feenberg, 2000a). Pero no presta adecuada atención a las determinaciones de esa lógica a nuestro entender y ello condujo a las críticas de Veak.

Por otro lado, y ligado a esto por sus aspectos culturales, las tecnologías poseen valores y significados de los grupos intervinientes inscriptos en su cuerpo. Son cristalizaciones de valores de los grupos que han logrado imponer sus visiones sobre las tecnologías. A veces pueden significar desafíos a la lógica del capital, pero es más difícil un desafío a la racionalidad y a la idea de eficiencia. El concepto de “código técnico” de Feenberg sirve para dar cuenta de esa incorporación de valores. Específicamente, representa los significados, intereses y valores propios de un grupo que participa en la construcción de tecnologías y que han sido *cristalizados* en ellas.

Para Feenberg, el código técnico implica la “realización de un interés bajo la forma de una solución técnicamente coherente a un problema” (Feenberg, 2005: 114). Representa la articulación entre necesidades sociales y técnicas. En otras palabras, a través del principio de racionalidad técnica y eficiencia (en tanto horizonte cultural), elementos de interés particular (valores e intereses) de los grupos en cuestión son introducidos a las tecnologías. El código técnico da cuenta de esos valores e intereses cristalizados en un artefacto u objeto técnico, y en ello radica su potencialidad y centralidad.

El código técnico cristalizado deja entrever que la racionalidad y la eficiencia [o incluso la obtención de

una ganancia] no son los únicos valores en juego en la construcción de tecnologías (Feenberg, 2010: 66). La tecnología una vez que se cristaliza, se consolida durante un tiempo prolongado (Feenberg, 2010: 10) y, a la vez, actúa validando e imponiendo un orden, un sesgo (eliminando contingencias) a la sociedad (Feenberg, 2010: 18). Si bien el objeto técnico debe cumplir ciertas funciones para resolver problemas específicos, acotándose certeramente las normas de su uso técnico, los ingenieros no tienen control de todas las variables sociales que atraviesan a las tecnologías, ni de sus efectos sobre las sociedades y los patrones de vida (Feenberg, 2010: 23). El uso de tecnologías instaaura conflictos, controversias y nuevas demandas. Originan resistencias que pueden traducirse en nuevos códigos técnicos.

Feenberg afirma que entre tecnología y sociedad existe una comunicación constante mediada por la realización de valores en el diseño y el impacto del diseño en los valores. De este modo las tecnologías encuentran sustento para poder mantener su hegemonía en el tiempo (Feenberg, 2010: 68). Pero la *racionalización subversiva*, tal como la define Feenberg, asume que como los códigos técnicos son contruidos socialmente, pueden ser cambiados en cualquier momento.

Entonces, la tecnología está atravesada por gran cantidad de valores, cristalizados en su propio cuerpo, pero sólo aparece visible para los usuarios el criterio de racionalidad en compañía con la idea de eficiencia, esa mezcla de componente ideológico y técnico. El criterio de su constitución mercantil, de haber sido construido como mercancía en función de los requerimientos del capital, suele ser ignorado (siendo a veces el más invisible de los tres aspectos constitutivos del código técnico). Los valores de las personas, más allá de su procedencia, buscan ser cristalizados en las tecnologías. Una vez contruidas esas tecnologías, los seres humanos entonces se enfrentan a ellas estableciendo una relación particular con los valores y significados allí cristalizados. Siguiendo ideas de Miki (1967) podemos sostener que la tecnología es “subjetivo-objetiva”. Por un lado requiere de la subjetividad para su creación y, por otro, es objetiva en tanto es una forma concreta externa que se nos enfrenta como una realidad tangible. De este modo, Miki explica a la historia como un “movimiento” que no puede escindirse de la creación tecnológica (Miki, 1967: 211).

En tanto las tecnologías permiten dar cuenta de valores generales inscriptos en ellas por parte de grupos o fracciones de clase con ciertos intereses particulares, cristalizados bajo la forma de códigos técnicos, involucrando un horizonte cultural, la crítica a la tecnología puede ser parte de una crítica general a

sociedad donde esas tecnologías se inscriben. La crítica tendrá direcciones particulares dependiendo del tipo de tecnología en cuestión, pero siempre remitirá al capital, evidenciando los modos en que su manifestación ocurre.⁷⁷

3.3.3 Senderos, la tecnología previa como limitante y la importancia de la valorización en la formación del stock de tecnologías existente.

En el capítulo 2 expusimos los modos en que el pasado también influye en el desarrollo tecnológico. Los conceptos de tecnología acumulativa, *path dependence*, QWERTY-nomics, pretendieron dar cuenta de esa influencia, de las tecnologías previas o stock tecnológico existente, de aquellas que triunfaron, y de las posibilidades de los diseños actuales. La contingencia, se ve con esto también, es limitada. Es posible diseñar cosas previamente inexistentes, pero lo nuevo surgirá en base a las posibilidades tecnológicas al momento de diseñar, en base al universo de tecnologías existentes o stock tecnológico.

Algo no dicho por esas visiones tiene que ver con el ciclo de valorización del capital. El éxito de una tecnología ya diseñada y en venta se ceñirá a sus posibilidades de cumplir el ciclo de valorización del capital en caso de ser construida como mercancía. Aclaración necesaria debido a que, si bien es la forma generalizada, no todas las tecnologías se construyen en esos términos. De esto se desprende que es necesario saber cómo se produjo/produce la tecnología bajo análisis.

Entonces, de ser producida como mercancía, sabemos que si el ciclo D-M-D' no cierra, entonces la tecnología producida no triunfará y será discontinuada su producción. Pero no sólo es necesario cerrar el ciclo, sino que también, como Marx expuso, será necesario que el ciclo permita la reproducción ampliada. Caso contrario, otras empresas podrán finalmente desplazar esa producción. Así, será obligatorio poder conseguir un *output* monetario que pague la renovación del capital. Lo cual tendrá que ver con un elemento objetivo: la cantidad de bienes de uso producidos por hora por trabajador, en comparación con otro productor de una tecnología similar. De esta forma, el escenario tecnológico en el capitalismo tiende a exhibir tecnologías que han tenido éxito valorizando el ciclo puesto en movimiento por los capitalistas que las crearon o reprodujeron.

En el ámbito productivo es donde más evidente se torna que el cambio tecnológico sigue la necesidad de

⁷⁷ Un ejemplo de esto es el ya citado de Söderberg (2010). También veremos una expresión de esto en los capítulos 4, 5 y 6.

abaratando los productos, las mercancías producidas, siempre y cuando exista una competencia. Esto implica que cada vez se expanda más la producción. Ante esto, se torna necesario que existan masas con capacidad de consumo. El cambio tecnológico, por lo tanto, se asocia con la expansión del mercado, algo que requiere en sí mismo que se creen consumidores.⁷⁸ La publicidad en ello lejos está de jugar un rol marginal.

De esta forma, también pueden incidir elementos subjetivos, donde los gustos, los significados de las personas, se condicionan más con un diseño que con otro (gustos en estrecha relación con una realidad material históricamente situada). El marketing suele ser un factor esencial en estos casos, erigiéndose como algo central en el agotamiento de una “controversia” o “flexibilidad interpretativa”. En ese caso, la producción puede ser altamente eficiente, pero la realización de las mercancías no se produce debido a la falta de preferencia por parte del público de esos productos. Esto indica que la competencia no será determinada sólo por la productividad, pusimos el ejemplo del marketing, pero otros factores pueden incidir⁷⁹. De todos modos, si un producto no respeta los tiempos de trabajo socialmente necesarios, tampoco tendrá posibilidades de éxito.

En esta línea, la tecnología debe seguir, en simultáneo, criterios de productividad, estéticos y de otro tipo (relevantes de acuerdo al caso) para vencer sobre la competencia⁸⁰ y se inscribe en un complejo social donde la empresa se esfuerza por darle sentido en el conjunto de signos sociales que la componen, con la intención de lograr vender ese producto. Pero en ello, en ese caso, le imprime los valores, códigos técnicos.

En este último sentido, la tecnología en tanto objeto (tangible o intangible si consideramos al mundo de la informática) también es un símbolo, o un signo. Como signo está inmerso en el conjunto de signos que dan sentido a la vida social. Es parte de la cultura en la cual funciona, y por ello, la tecnología también es un objeto cultural. Como tal una serie de elementos lo rodean, símbolos de exclusión, de

78 Desde el ámbito productivo entonces, se torna más evidente aún la fuerza de las necesidades mercantiles, de la lógica del capital, en todo el proceso de creación de nuevas tecnologías y del cambio tecnológico. Se torna más evidente entonces que la crítica a la tecnología implicará una crítica al modo de producción capitalista en conjunto.

79 Por ejemplo, la producción de OOXML, un formato propuesto como estándar por Microsoft, logró ser aprobado no por eficiencia, sino por el despliegue de un poder de lobby por parte de la empresa (Correa Lucero (2012)).

80 Aunque no en todos los casos. En la industria militar o de aviación suele no suceder eso, tal como lo señaló Simondon (2008), al menos no de manera preponderante como puede suceder en la industria automotriz, algo que también señaló el propio Simondon.

posición social y diferenciación, de identificación. La tecnología, en tanto signo o símbolo, en tanto objeto cultural, puede ser tanto un objeto de consumo como no serlo. Esto se vincula estrechamente con la idea de código técnico, pero además de considerar valores no explicitados por sus diseños, contempla valores explícitos.

3.3.4 Aspectos importantes de la crítica tecnológica.

De la exposición precedente se siguen los pasos a seguir para emprender la crítica de la tecnología. Sabemos que ésta implica conocer que las tecnologías son atravesadas por procesos históricos, por elementos transversales a la cultura, por relaciones de poder entre grupos que las constituyeron y no por rasgos inmanentes. Por lo tanto, existen una serie de aspectos a tener presente en el proceso de desarrollo de una crítica a las tecnologías.

En primer lugar, se torna necesario evaluar el contexto histórico donde la tecnología en cuestión es desarrollada, los valores e intereses presentes en un espacio-tiempo determinado. Esto hablará sobre las formas en que la lógica del capital podrá desplegarse y los marcos generales sobre los que la tecnología se desarrollará. Asimismo, será importante identificar a los grupos y sujetos involucrados en el desarrollo tecnológico, identificar su fracción de clase o posiciones identitarias, ver qué tipos de tecnologías propusieron esos grupos en los comienzos del proceso, y analizar cómo ese proceso se desplegó. En estrecho vínculo con estas dos cuestiones mencionadas, será crucial la identificación de códigos técnicos, y su relación con el horizonte cultural, fundamentalmente con las determinaciones del modo de producción y sus relaciones con la lógica del capital. La identificación de valores y sentidos, de los aspectos culturales y de poder presentes en las tecnologías, inscriptos en su cuerpo, emerge como el elemento central de la crítica tecnológica pues es la que evidencia los componentes sociales de la materia y forma de las tecnologías. En relación con esto, analizar si la tecnología a producir ha sido diseñada en términos mercantiles resulta ser un aspecto a tener presente, pues no todas las tecnologías son construidas como tales, y esto es algo que no puede darse por hecho.

En relación a los valores y sentidos cristalizados en las tecnologías, es necesario reconocer que existen resistencias a éstos. Considerar estos aspectos, los modos en que los grupos deben ceder ante otros para poder triunfar en su intención de imponer una nueva tecnología y ganar masividad en la utilización,

implica identificar fuerzas hegemónicas, así como también relaciones implicadas, además de valores e intereses a ser cristalizados bajo la forma de códigos técnicos.

Éstos aspectos pueden entremezclarse en la explicación dependiendo de cada caso y, de hecho, es lo que debería ocurrir. Develar códigos técnicos cristalizados en las tecnologías, sin embargo, será una pieza central de todo el proceso crítico.

3.3.4.1 *La inflexibilidad tecnológica (obduracy).*

Resta hacer una mención al margen en el ámbito del cambio tecnológico. Tiene que ver con la resistencia que los materiales utilizados ofrecen a su modificación por parte del trabajo o medios de producción empleados. La resistencia es “atacada” directamente con el estudio científico de materiales. En este sentido nos parece interesante señalar que el ser humano no puede simplemente conquistar el medio a su antojo y dominarlo, e imponerle la forma de acuerdo a sus deseos, sino que requiere emprender su conocimiento, e incluso con ello, las resistencias aún persisten.

Por otro lado, las tecnologías ya construidas también ofrecen resistencias o inflexibilidades. En este caso implicará igualmente un conocimiento por parte del usuario o comprador de la tecnología sobre cómo emplearla. Podrá hacerlo, incluso, en sentidos no pensados, ni siquiera imaginados por los diseñadores. Pero ello posee un límite, en ese punto se encuentra la resistencia.

Vemos en ambos casos la necesidad de conocer las tecnologías o los materiales, en fin, los objetos técnicos, para poder emplearlos. Son inflexibles porque no permiten todo, sino que abren un abanico limitado de posibilidades.

Si las tecnologías no son sólo materialidad sin más, si, tal como vimos, involucran cristalización de valores y creencias, relaciones sociales, y un horizonte cultural, entonces, la inflexibilidad (u *obduracy*) puede contemplarse en relación a ello, en las posibilidades de eliminar o cambiar los códigos técnicos incorporados en las tecnologías, en cambiar valores implícitos o explícitos existentes. Si un valor negativo o interés contrario a los intereses de un sector aparece invisibilizado en una tecnología, su cambio también ofrece una inflexibilidad, la cual podrá ablandarse o flexibilizarse mediante el estudio crítico de ese objeto técnico. Vemos también la necesidad de emprender una comprensión para poder enfrentar esa inflexibilidad, donde se ponen en juego relaciones sociales de fuerza, de poder. Las

resistencias de las que hablara Feenberg, introducidas en nuestro marco, tienen que ver con esta inflexibilidad.⁸¹

3.4 TECNOLOGÍAS DIGITALES.

3.4.1 *Tecnologías digitales como resultantes de una emergente complejización y abstracción.*

Tecnologías u objetos técnicos complejos.

En diversas secciones desde comenzado el apartado 3.2 hemos adelantado la idea de la complejización de las tecnologías. Esta idea se fundamenta en las expresiones del apartado 2.2. La complejización acontece tanto en sus principios técnicos, como en las propiedades de los materiales empleados para la producción de tecnologías. Pero esto no implica un proceso con linealidades o un progreso. La complejización simplemente torna más abstracto lo que existe, reconoce caminos o senderos previos, se erige a partir de los resultados de las relaciones de poder que construyeron las tecnologías sobre las que se asienta.

El proceso de abstracción llegó a tal punto que la propia materialidad de las tecnologías pasó a ser una materialidad imposible de tocar. Los bits, componentes esenciales de las tecnologías digitales (ver apartado 3.4.2), son intocables, las pequeñas cargas (o señales de cualquier tipo) que son traducidas y tomadas como información, poseen una intangibilidad que sólo fue posible por la abstracción de la propia materialidad. En otras palabras, este proceso condujo a la propia abstracción de lo físico, figurándose ahora una pretendida inmaterialidad. Figurándose porque tal cosa no existe, la inmaterialidad en ellos es imposible, pues la materia (en un sentido físico⁸²) es un elemento existente en esos bienes intangibles. Intangibles en tanto difícilmente pueden ser tocados con nuestra propia naturalidad, con los medios que biológicamente contamos en nuestro cuerpo. La materialidad de un bit es incuestionable, por lo tanto la propia idea de inmaterialidad aplicada a él debe ser descartada por

81 En la literatura sobre la inflexibilidad de las tecnologías –ver una revisión sintética, aunque obviando toda consideración a la resistencia de materiales en sí, en Hommels (2010)– se evidencia la intención de eliminar todo vestigio de determinaciones o incidencias. Nosotros no nos alineamos plenamente en esa senda, y vemos ciertos efectos de las tecnologías, aunque no en el sentido de determinaciones unidireccionales.

82 Queremos decir en el sentido expresado desde la física. Tal como lo señalamos en la nota 51, tomamos las dos primeras explicaciones de lo material expuesto por Matt Strassler (2012), compuesto por átomos y partículas elementales (subpartículas). La tercera y última explicación expresada por él no tiene sentido usarla debido a que refiere a la materialidad en el espacio exterior.

completo⁸³.

El concepto de complejización se asocia a la idea de que es necesario mayor conocimiento técnico para saber cómo funcionan las tecnologías. Miguel Ángel Quintanilla habla de tecnologías opacas, ya que no puede verse su funcionamiento. Algo que las diferencia de las entrañables, su término para dar cuenta de objetos que podían comprenderse con mayor facilidad. El rescate romántico de lo anterior en ese concepto tiene un sentido claro en Quintanilla (2002, 2009): la posibilidad de que la gente pueda comprender la tecnología posibilita una apertura democrática de ésta. La apertura de la caja negra estaría posibilitada en cada tecnología transparente, entrañable, por eso, para él, ellas son mejores. Sin embargo, sostenemos, conocer un funcionamiento no permite reconocer los valores cristalizados en las tecnologías en términos de códigos técnicos, aunque, sin embargo, es cierto que puede contribuir enormemente a ello.

Pero ¿cómo se da esta creciente complejización en las tecnologías? Para Quintanilla las tecnologías se hacen más complejas (opacas en sus términos) para facilitar su uso. En la intención de que sean cada vez más fáciles, no deben exigir demasiados esfuerzos a los usuarios, no debe imponerles la necesidad de incorporar nuevos conocimientos, al menos no radicalmente, lo cual encierra procesos de automatización. Es decir, la facilidad en el uso, puede implicar una creciente complejización de la tecnología ya que ésta incorpora procesos de funcionamiento que se autonomizan.

Para Marx, según vimos, la respuesta está en el revolucionamiento permanente de las fuerzas productivas, buscadas por el intento de incrementar la extracción de plusvalor vía plusvalor relativo en el marco de la relación capital-trabajo, hecho estrechamente vinculado al proceso de subsunción real del trabajo en el capital. El desarrollo tecnológico también es conducido por la dinámica de la competencia con otros capitalistas en el mercado, donde resulta crucial mejorar la productividad, además de las vías de comunicación y transporte, esenciales para abaratar costos. Las estrategias del capital involucran necesariamente a los trabajadores, los poseedores del valor de uso generador de valor. La oposición histórica de éstos a los intentos de perfeccionar los modos de explotación, encierran un conflicto en el que se inscribe la dinámica entre fuerzas productivas y relaciones de producción, y la tecnología claramente está inserta en ello. Esa dinámica –expuesta en el apartado 2.2–, inscrita en la

83 Para una fundamentación en detalle ver la historia material de los bits realizada por Blanchette (2011).

totalidad orgánica del modo de producción, explica entonces la abstracción cada vez mayor en el diseño de tecnologías.

Tal como vimos al comienzo de este capítulo, el pensamiento aplicado al desarrollo de objetos técnicos comenzó a nutrirse en los albores del capitalismo de una disciplina reciente: la ciencia. Ciencia y tecnología (en el sentido moderno del término) van de la mano, y éstas, hacen lo propio con el capitalismo⁸⁴. Por lo tanto, la incipiente producción capitalista fue la primera impulsora de los desarrollos tecnológicos modernos. La guerra fue otra, y de gran importancia. Siendo que existe conocimiento base (senderos), desarrollar tecnologías implica usar el *stock* existente en el marco de relaciones sociales capitalistas, y ese uso, también contribuye a la complejización.

Pensar al capitalismo sin la ciencia y la tecnología es una imposibilidad tan evidente que de tan contundente puede ser obviada, es parte del “horizonte cultural”. El desarrollo de la ciencia moderna, con un personaje encargado de trabajar especializadamente en su desarrollo, el científico, son creaciones relativamente recientes en la historia⁸⁵. La ciencia moderna se desarrolla conjuntamente con el capitalismo, y la tecnología sirvió para dar impulso temprano a la valorización del capital, sufriendo la tecnología, a su vez, impulsos permanentes fruto de este nexo. Si bien ciencia y tecnología fueron de la mano muy tempranamente, su amalgama no se produjo sino hasta el siglo XX, tal como lo expresó Bernal (1986), donde crecientemente la producción de ciencia y tecnología también comenzó a involucrar a los estados y a empresas capitalistas. Este proceso contribuyó aún más a la complejización debido a las fuertes inversiones involucradas.

La *big science*, se vincula con esto. Procesos de inversión gubernamental en ciencia y tecnología en búsqueda de desarrollos que permitieran hacer diferencias con respecto a otros estados con los cuales estaban enfrentados. Nacida en el escenario de la Segunda Guerra Mundial, la *big science* implicó exorbitantes cantidades de inversión para el desarrollo científico y tecnológico, a la vez que abrió las puertas a un proceso de “‘industrialización’ de la academia y la ‘colegialización’ de la industria” que en

84 Ese es el principio del concepto de “horizonte cultural”, los criterios de racionalidad y eficiencia son posibles porque la razón científica es la que supuestamente crea los artefactos. Pero es claro, como vimos, que esos artefactos encierran otro componente invisible en los códigos técnicos, valores, intereses y significados de los diseñadores. También están, claramente, los valores o signos visibles (explícitos), pero éstos tienen la intención de interpelar directamente a los posibles consumidores.

85 El significante científico fue acuñado por Whewell a principios del siglo XIX, pero la figura del científico en términos modernos se forjó unos pocos siglos atrás.

el presente es más intenso (Kleinman y Vallas, 2001: 451). La emergencia del llamado *trabajador del conocimiento* (y términos similares), tratado por diversas teorías y posiciones, es un hecho ligado profundamente a estos procesos. La emergencia de Internet tendrá relación directa con esta línea histórica, tal como se expondrá en el capítulo 4 (página 154).

El crecimiento en el nivel de abstracción de la tecnología por el desarrollo de un trabajo intensivo en conocimientos, conduce a mayores niveles de abstracción en la forma, con tecnologías crecientemente más complejas. Es decir, implica una creciente incorporación de cada vez más tecnologías en un complejo tecnológico (o sistema tecnológico si utilizamos la idea de Quintanilla, 2005) que funciona al poner en funcionamiento a sus diferentes partes.

Ahora bien, en este proceso de complejización, las tecnologías digitales (o Internet puesto que es nuestro foco en la segunda parte de esta tesis), no eran un resultado necesario históricamente, sino que la dinámica de las relaciones sociales, involucrando toda la artificialidad–natural modificada permanentemente por ellas, condujo a la realidad actual. Hechos históricos específicos enmarcados estructuralmente en un modo de producción capitalista llevaron a esto. Objetos, relaciones de poder, relaciones internacionales, lo cual implica guerras y estrategias varias, la unión ciencia-tecnología antes señalada como un elemento no aséptico (sino atravesado por relaciones de poder), todo se combinó en una contingencia limitada por el modo de producción capitalista, dando como resultado los diferentes elementos componiendo tecnologías digitales. Más específicamente, para ver la conformación actual de Internet es necesario emprender la búsqueda de sus códigos técnicos, de los valores y sentidos cristalizados en ella en su historia.

Pero antes de dar paso a la indagación sobre los códigos técnicos de Internet del próximo capítulo, veamos una exposición de lo que son las tecnologías digitales, de los elementos particularmente implicados en ella, esto nos permitirá ver qué aspectos deben ser considerados en el análisis de Internet en tanto tecnología digital.

3.4.2 *Tecnologías digitales intangible y tangibles.*

Las tecnologías digitales son entonces, parte del proceso de abstracción, de complejización y artificialización de los resultados de la fuerza de trabajo humana sobre el entorno. En el marco de esa

artificialidad–natural de la que hablamos previamente, las tecnologías digitales evidencian una proximidad notoria al polo de la artificialidad debido a que, por un lado, la materia natural participa en estados muertos (al menos, y por el momento, en términos visibles⁸⁶), y por el otro, es conocimiento–intensiva.

Un rasgo característico de lo digital es que está atravesado por la lógica de los *bits* o dígitos binarios, números ordenados con arreglo a un sentido. En tanto numérico parece ser abstracto, pero en concreto, su vida cobra sentido en una estructura técnica más amplia, y como lo técnico está conformado por elementos sociales, el sentido también es social. La existencia de los dígitos binarios se basa en la posibilidad de entablar una interacción directa con el hardware, movilizandocargas eléctricas, pulsos lumínicos o cualquier señal susceptible de representar unos y ceros. Este hecho torna posible el almacenamiento y reproducción de datos o información de cualquier tipo, así como también la representación de formas visuales, auditivas o sonoras. Las instrucciones permiten movilizar elementos físicos (electrones por ejemplo) representando bits en la estructura tangible del hardware.

La tecnología digital tangible existe para dar a los bits un ámbito de circulación y movimiento, un ámbito de existencia concreta. En consideración de esto, el bit pasa a tener en sí una materialidad vivida en la tangibilidad del hardware. Este es el aspecto concreto del bit: habla un idioma numérico, matemático, pero existe en cosas tangibles bien concretas. La tangibilidad del hardware se organiza, a su vez, para albergar la digitalidad intangible. El ser parte de ello es en lo que sustentamos hablar de tecnologías digitales tangibles (espacio de manifestación de tecnologías digitales intangibles). Este nombre lo mantenemos a pesar de que la tecnología digital tangible implica objetos que se figuran como no digitales⁸⁷, objetos con una materialidad tangible en desgaste permanente y hacia la obsolescencia (desgaste real y desgaste moral).

Por otro lado, la posibilidad de viajar en electrones o en fotones (o cualquier otro tipo) a través de un cable o medio tangible es lo que les permite a los bits trasladarse de unos dispositivos tangibles

86 La nanobiotecnología puede significar la presencia de objetos vivos utilizados adrede en el diseño, pero en ese caso, vemos el uso intensivo de conocimientos científicos sobre la materia circundante, utilizada persiguiendo un fin específico, el segundo aspecto que destacamos.

87 La tecnología digital tangible no es sólo digital, posee elementos analógicos también. Como afirmó Rowson, “cualquier computadora en la vanguardia de la tecnología es realmente un diseño analógico, sobre todo, porque para conseguir realmente el rendimiento, requiere empujar la tecnología más allá de sus límites normales.” (Rowson, 2012: 181). Esto no es nada extraño, sin embargo esos objetos giran en torno a un sentido digital.

(computadoras, celulares, tablets, televisores inteligentes, etc) a otros. Esa facultad permite que lo intangible y lo tangible puedan convivir en un dispositivo o estar tan distanciados como geográficamente sea posible. En el primer caso puede tratarse, por ejemplo, de una computadora aislada donde todos estos procesos funcionan en el nivel del CPU; en el segundo, de cualquier dispositivo conectado a alguna red o a Internet, donde los procesos ocurren tanto a nivel local, como a través de la red.

Ambos elementos, lo tangible y lo intangible, son centrales para la comprensión de los modos en que se estructura Internet. La propia posibilidad de escindir (o hacer parecer que se escinden) ambos elementos es la base de la construcción de la red de redes. Pero poder escindirlos planetariamente no fue algo siempre posible, sino que llevó años de investigación y desarrollo tecnológico (tal como se podrá deducir de lo expuesto en el apartado 4.2).

Los elementos tangibles e intangibles entonces, permiten una estructuración primaria de Internet en dos grandes capas, la intangible y la tangible, donde cada una implica necesariamente a la otra. En la primera encontramos –en la actualidad– el software, los protocolos, la web, las redes sociales, etc. En la segunda, encontramos los espacios de hardware donde esos intangibles funcionan.

Debido a su extensión y alcance, Internet puede ser vista como un *inmenso conjunto de objetos técnicos tangibles e intangibles complejos de alcance mundial organizados bajo la forma de redes interconectadas*, y por ello como un inmenso objeto técnico complejo. Esta definición induce a pensar cómo se procede a la indagación de los códigos técnicos de tecnologías complejas. Pero no existe nada plenamente diferente con relación a otras tecnologías pues, en diferente modo, todas son complejas⁸⁸. En relación a esto, los objetos técnicos incorporan cristalizaciones de diversos elementos, siendo más importantes aquellos de valor esencial o nuclear para el funcionamiento de las tecnologías como conjunto, las cuales tendrán la forma con arreglo a los intereses y valores del grupo o grupos que lo construyen. Habrá una tensión mayor o menor a medida que se utilicen en un objeto técnico complejo, objetos más o menos antagónicos en términos de los valores cristalizados en ellos.⁸⁹

88 De hecho no existen objetos técnicos no complejos, sin embargo, dando cuenta del “plenamente” empleado, sostenemos que sí existen mayores grados de complejización y abstracción; en ese sentido, además de por su expansión planetaria, Internet presenta diferencias.

89 Así, un sistema operativo Windows en cualquiera de sus versiones, utilizando software libre, tenderá a tener un privilegio de valores privativos y excluyentes en el cuerpo de la computadora, orientando a su significación en esos términos. Aunque es claro que también tendrá valores e intereses cristalizados

Delinearemos esos elementos en nuestro análisis de Internet con la intención de conocer sus códigos técnicos, una pieza fundamental de la crítica tecnológica. Esa tarea la emprendemos en el próximo capítulo, y será ayudada por el gran caudal de información sobre Internet existente. Nuestro interés residirá en plantear esos códigos técnicos, con la intención de exponer los desafíos que ofrecen a los intentos mercantilizadores. Previamente, será necesario expandir los componentes de estas dos capas – en subcapas–, para visibilizar lo que allí existe.

contrarios al espíritu general o nuclear de la tecnología como un conjunto. Esto porque una computadora hace uso de software libre indefectiblemente al emplearse para la conexión a Internet por ejemplo, aunque también puede hacer uso de software libre en otros aspectos. La computadora como cuerpo tangible posee elementos afines a los privativos debido a que está llena de patentes y por lo tanto de restricciones al uso de sus componentes por parte de terceros para hacer usufructo de ella.

CAPÍTULO 4.

INTERNET: SUS CÓDIGOS TÉCNICOS INICIALES Y EL INICIO DE LA MERCANTILIZACIÓN.

PRESENTACIÓN.

Para la evaluación de la transformación de los códigos técnicos de Internet, no es necesario embarcarse en historias extensas. Sólo es necesario conocer los resultados de la gran cantidad de investigaciones históricas⁹⁰ publicadas hasta el momento sobre el tema. Esto nos permitirá visibilizar y reconocer algo que dichas investigaciones –con excepciones– no suelen señalar: los códigos técnicos de Internet vigentes y sus variaciones a lo largo del tiempo. Con esto buscamos poner de relieve, fundamentalmente en el capítulo próximo, los modos en que los procesos de mercantilización de la “red de redes” afectan los códigos técnicos existentes, punto nodal de esta segunda parte de la tesis.

El vínculo de la mercantilización y de los códigos técnicos resulta claro si tenemos presente lo expuesto en el capítulo 3. La idea general señala que un proyecto inscripto en una lógica mercantil tendrá una serie de requerimientos de diseño que pueden ser ignorados en otro tipo de proyectos no subsumidos bajo la lógica inmediata de ganancia, tal como señalamos en el apartado 3.3.1 al exponer el caso estudiado por Söderberg (2010).

Por otro lado, la búsqueda de esos códigos técnicos representa una investigación con pocos antecedentes en los estudios de Internet, siendo el más claro el aporte de Flanagin *et al.* (2010), quienes buscan dar cuenta de los valores cristalizados como un modo de exponer los problemas y peligros detrás de las tecnologías existentes.

90 Las historias que hemos consultado incluyen a Abbate (2000), Castells (2001a, 2001b), Hafner y Lyon (1998). También tuvimos presente la narración de los hechos por los protagonistas: Leiner et al (2009), Licklider (1963, 1988; Licklider y Clark, 1962), Roberts (1967, 1989), Kahn (1995), Cerf (1989), S. Crocker (1969, 2009), Kleinrock (1961, 1990), Bolt, Beranek & Newman (1981) y de organismos de importancia recopilando la historia: Computer History Museum (2004), Internet Society (2012), entre más fuentes exponiendo detalles históricos. Esto lo hemos recopilado en un documento que publicaremos online en abril como una recopilación histórica de Internet.

En suma, veremos a continuación de modo sintético los aspectos cruciales de los códigos técnicos, valiéndonos para comenzar el análisis de una división de Internet en subcapas, la cual representa una expansión de la escisión entre tecnologías digitales tangibles e intangibles del capítulo precedente. Una vez hecho esto, daremos cuenta, en principio, del contexto general que sirvió de ambiente social para la generación de una red de computadoras, y en segundo lugar, del marco directo de desarrollo de ARPANET, la fundamental red predecesora de Internet. Luego haremos hincapié en un conjunto de tecnologías básicas e interrelacionadas del comienzo, seleccionadas debido a su importancia en la cristalización de códigos técnicos básicamente no mercantiles y basados en el compartir libremente recursos informáticos. La selección, así mismo, sigue la división en subcapas presentada. Posteriormente, avanzaremos rápidamente hacia el presente exponiendo de modo sintético aspectos fundamentales de la World Wide Web, del proceso de mercantilización fuertemente impulsado por la NSFNET (la red de la National Science Foundation de Estados Unidos) en los noventa y de los órganos de gobiernos de Internet (principalmente la ISOC y la ICANN). Esto último permitirá ponernos ante las puertas del análisis de los procesos de mercantilización del presente del capítulo 5, lo cual es introducido haciendo mención, a modo de conclusión, las consideraciones finales del proceso hacia el final del capítulo.

Como dijimos, no serán exposiciones históricas extensas, sino focalizadas en la obtención de valores y sentidos que cristalizados en la red.

4.1 INTERNET: CAPAS Y SUBCAPAS.

Teniendo presente nuestra exposición sobre las dos capas que caracterizan a las tecnologías digitales del capítulo previo, consideramos a continuación que la estratificación puede ser ampliada, vista en mayor o menor detalle al aplicarla a Internet. En cualquier caso, siempre preferimos utilizar definiciones que no consideren al objeto digital como monocapa (Latour y Zadunaisky, 2008: 209).

En este sentido, Lawrence Lessig concibió tres capas: una física, una de código y otra de contenidos (Lessig, 2001, 2006). Ariel Vercelli distinguió, similarmente, una capa material, una lógica y una tercera también de contenidos (Vercelli, 2009). Mariano Zukerfeld, por su parte, propuso las cinco capas siguientes: infraestructura, hardware, software, de contenidos y red social (Zukerfeld, 2010c).

Más allá de las diferencias entre esas visiones, consideramos importante destacar que en todas ellas las dos grandes capas que describimos previamente sobre las tecnologías digitales, aparecen representadas.

Al interior de esas capas nosotros reconocemos las siguientes subcapas:

➤ *Tabla 3. Tecnologías digitales intangibles y tangibles.*

	Tipo de objeto técnico implicado (subcapa)	Objetos técnicos particulares
Capa intangible	Contenidos digitales y servicios.	Audio, imágenes, textos, juegos. Paquetes de software, código fuente ⁹¹ , redes sociales, etc.
	Elementos lógicos o de código.	Código fuente, protocolos, APIs, lenguajes de programación, software en general, DNS, etc.
Capa tangible	Dispositivos de nivel local para el acceso.	- Computadoras, celulares, tablets, routers, cables UTP, conectores, etc.).
	Infraestructura.	- Servidores de ISP. - Servidores de empresas (ambas capas). - Satélites, cables terrestres y submarinos.

Fuente: Elaboración propia.

Según esta caracterización, en la capa intangible funcionan las tecnologías y contenidos digitales (o digitalizados) intangibles de Internet, esto es, redes sociales, software, protocolos, aplicaciones, programas, contenidos digitales –música, fotos, videos, textos, etc.⁹²), formando éstos una subcapa de contenidos y servicios por un lado, y una subcapa de elementos lógicos o de código por el otro. Y en la capa tangible, por su parte, encontramos una subcapa de infraestructura y otra de dispositivos de nivel local de acceso (la inspiración para esta clasificación ampliada se encuentra evidentemente en los autores mencionados).

La división presentada en la capa intangible permite señalar la separación de lo que se brinda o transmite (por ejemplo una foto, una canción, software enlatado), del código ejecutándose (digamos, un protocolo de transmisión).⁹³

Por otro lado, se observa que no todo lo implicado es tecnología digital en términos concretos, como ya

91 El código fuente, o el software que pueda incluirse en los contenidos tiene que ver con aquel software que puede descargarse para ser instalado, sea legalmente transmitido o no. El código fuente también circula como un texto a ser estudiado. La capa lógica también posee estos elementos, pero en un sentido ejecutable.

92 Un listado más extenso delineando sus caracterizaciones en términos comerciales la realizamos en el capítulo 5, donde veremos por un lado la mercantilización de la capa tangible y, por el otro, de la intangible.

93 Todo esto resultará evidente al analizar la conformación histórica de Internet al analizar sus códigos técnicos en el capítulo siguiente.

afirmamos. Pero nuestra conceptualización implica un reconocimiento sobre la funcionalidad del sistema, esto es, la transmisión de objetos técnicos digitales intangibles a través de un conjunto de redes, donde la capa tangible fue y es diseñada para cumplir tal objetivo.⁹⁴ Lo importante en este sentido es la consideración de los espacios físicos donde los bits se encuentran o transitan. Es claro por lo expuesto en este capítulo que las tecnologías se relacionan con otras y con sujetos, de ahí parte el carácter sociotécnico adjudicado en las diferentes teorías a lo tecnológico, por lo tanto, el análisis de lo digital implicará todos esos elementos.

Dentro de las ciencias sociales, la emergente disciplina de los Estudios de Internet (*Internet Studies*) (ver textos representativos en Burnett, Consalvo, y Ess, 2011; Dutton, 2013; Ess y Dutton, 2013) presenta análisis relativos a las subcapas de la capa intangible, dejando a un lado, en términos generales, al otro componente central de las tecnologías digitales, el tangible, olvidando con ello, y de modo fundamental, los aspectos propiamente de infraestructura.

Aquí afirmamos que todo el contenido que existe en Internet funciona en ambas grandes capas. Si una falla, la tecnología digital como un todo no funciona. Por lo tanto, de uno u otro modo, esos elementos deben considerarse. Todo esto debe entenderse, finalmente, como un emergente de la actividad humana creadora de la artificialidad de la que hablamos en el capítulo previo.

4.2 VALORES Y SENTIDOS CRISTALIZADOS, LOS CÓDIGOS TÉCNICOS DE INTERNET.

4.2.1 Bases generales, y conformación de códigos técnicos de la red.

Las bases generales de Internet se asientan en un escenario general marcado por un consenso entre científicos (de centros públicos y privados), organizaciones públicas civiles, y militares. Este consenso estuvo marcado por una enorme disponibilidad de fondos para financiar investigaciones ligadas mayoritariamente a la defensa. En un principio el financiamiento halló fundamento en el contexto de la Segunda Guerra Mundial, y luego de terminada ésta, en el escenario de Guerra Fría.

La labor política de Vannevar Bush en el marco de la Segunda Guerra Mundial marcó el puntapié inicial de este consenso, el cual continuó sin demasiadas modificaciones hasta el inicio de la década del setenta,

⁹⁴ Esto tiene que ver con nuestra aprehensión de Internet como un inmenso conjunto de objetos técnicos de alcance mundial organizado en forma de red, y por lo tanto, caracterizado por la apertura y el dinamismo, algo evidenciado en los cambios topológicos y de forma que pueden ocurrir permanentemente.

cuando se produjo un descenso marcado en el financiamiento a causa de las reacciones de la población en contra de la Guerra de Vietnam y de la situación crítica de la economía estadounidense, donde la enmienda Mansfield⁹⁵ incidió negativamente en el financiamiento a la investigación básica. Estos dos momentos sirvieron de marco general en el desarrollo de Internet⁹⁶, mejor dicho, primero de ARPANET (Stewart, 2014: s/pág.), la red usualmente señalada como principal predecesora en las investigaciones históricas de Internet (ver las referencias en la nota al pié 90), y luego de Internet en sus primeros años⁹⁷.

Inscripta en ese contexto general, la ARPA fue uno de los ámbitos de desarrollo directo de la red, debido a que en su seno funcionó la oficina que la administró y emprendió originalmente el plan de despliegue de una red de computadoras, la IPTO⁹⁸ (Oficina de Técnicas de Procesamiento de Información). La ARPA fue un organismo militar nacido en un escenario de Guerra Fría en 1958, y como reacción al lanzamiento del Sputnik por parte de la URSS el año previo⁹⁹. La IPTO, por su parte, si bien fue una oficina dependiente del Departamento de Defensa, estuvo nutrida de un ambiente académico, lo cual se evidencia al notar la sucesión de directores civiles que tuvo desde su nacimiento hasta promediar la década del setenta (algo inusual para una oficina militar en Estados Unidos).

Un segundo pilar del desarrollo de ARPANET se encontró en el sector académico generalmente radicado en las principales universidades de ese país.

El tercero, se encontró en una empresa que fue parte directa del programa, Bolt, Beranek and Newman (BBN). Una firma mediana en aquel entonces (fundada por tres investigadores en acústica), que a partir de este hecho se especializó en comunicaciones.

Vemos, por lo tanto, la reproducción de una lógica general en el marco de la sociedad estadounidense – el consenso mencionado– en el caso del desarrollo de ARPANET. Esto tuvo claras consecuencias en

95 Fue una Enmienda realizada hacia el final de 1969 a la “Military Authorization Act”, una ley que regulaba el presupuesto y los gastos del Departamento de Defensa de los Estados Unidos. “La enmienda prohibió al Departamento de Defensa el uso de sus fondos “para llevar a cabo cualquier proyecto de investigación o estudio a menos que tal proyecto o estudio [... tuviera] una relación directa y evidente con una función militar específica”.” (NSF, 2000: 17).

96 Huelga aclarar que esas políticas eran generales y no estuvieron dirigidas a ARPANET.

97 Llamada incluso en un período “ARPA Internet” (Postel, 1981: 1).

98 ARPA se hizo cargo de la administración de la red hasta 1975, momento en que el gobierno estadounidense decidió transmitir la función a otro organismo público, la Agencia de Comunicaciones de Defensa (DCA, actualmente DISA), debido a que ya no se trataba de un programa de desarrollo tecnológico.

99 Ver un reconocimiento oficial de esto en DARPA (2013: 1). Su nombre cambio de ARPA a DARPA en 1972, volviendo a ser ARPA en el período 1993-1996.

términos de los códigos técnicos cristalizados en la primera red construida, siendo una de las más notables su diseño tecnológico sin pensar en aspectos comerciales directos por parte del administrador del proyecto, es decir, sin estar subsumido bajo la lógica inmediata de la ganancia.

En relación al ambiente social general afirmamos que la canalización del dinero fue posibilitada para garantizar la propia defensa del capital, esto es, el mantenimiento del ciclo de su valorización ante el peligro de un ataque soviético¹⁰⁰. El dinero que financió ARPANET estaba inscripto en ese ambiente caracterizado por la abundancia de financiamiento para investigaciones ligadas al Departamento de Defensa¹⁰¹. Se torna evidente aquí entonces una determinación del modo de producción en un contexto particular, donde su autopreservación emerge como central. Sin ese entorno, sin esa consideración del capital, las bases que sustentan el desarrollo inicial de una idea de redes de computadoras conectando personas –desde la IPTO– carece de un elemento estructural de vital importancia. De esto puede decirse que, estando subsumida a la propia lógica del capital, su producción original fue “opuesta a preocupaciones más comerciales, tales como la simplicidad o la afinidad con los clientes.” (Flanagin et al., 2010: 182).

En términos del contexto particular en el que se desarrolló ARPANET, resaltamos que un objetivo fundamental enunciado por ARPA, a través de la IPTO, para la construcción de la red, residió en la posibilidad de compartir recursos de cómputo y programas informáticos entre sus miembros. Un corolario de esto fue que la arquitectura debía obedecer a este requerimiento. Vemos en esto un aspecto determinante, esencial, que se mantuvo a lo largo del desarrollo de la red y que sigue vigente incluso hasta el presente, donde la idea de compartir libremente se encuentra impresa en las estructuras técnicas de Internet, generando conflictos con los patrones comerciales tradicionales de gran cantidad de empresas (profundizaremos sobre este respecto en el capítulo 5).

Estos ideales se correspondían con los del ámbito científico universitario y especialmente informático,

100 Esto significó un cambio con el período en el cual se dio nacimiento al consenso, donde el enemigo radicaba en el avance nazi.

101 A pesar de esta impronta militar, la red no se desarrolló pensando explícitamente en la defensa ante un ataque nuclear, algo afirmado por la Rand Corporation. Varios autores hablan en contra de esta idea de la Rand, entre ellos, Hafner y Lyon (1998), y los principales responsables del desarrollo de la red en su artículo colectivo y sintético de la historia –ver Leiner *et al.* (2009)–. De las declaraciones históricas de los directores de la IPTO, y personas vinculados al desarrollo de ARPANET –Licklider, Roberts, Kahn–, se sigue que el núcleo estuvo puesto, por un lado, en el comando y control, por el otro, en la posibilidad de compartir recursos para realizar complejos cálculos militares, tanto civiles como militares. Más allá de esas diferencias, lo importante es notar la impronta militar de ARPANET.

tal como reconoció Castells (2001a). Lo cual no resulta extraño teniendo presente, por un lado, la procedencia académica de los directores de la IPTO mencionada párrafos atrás, y por el otro, que cuando la red se encontraba en etapa de diseño avanzado, el trabajo fue emprendido mayoritariamente, y con gran libertad, por parte de científicos informáticos, reduciéndose la labor de la IPTO a seguimientos administrativos, sin estar a cargo de la construcción día a día (Bolt, Beranek and Newman Inc., 1981).

Por lo tanto, las tecnologías construidas tendieron a reproducir este tipo de ideales académicos, y lo mismo ocurrió con las formas de organización del trabajo interno. A continuación destacamos tecnologías de las diferentes subcapas presentadas al comienzo de este capítulo con la intención de señalar los códigos técnicos implicados en los primeros años de la red –perdurables al día de hoy–, para ello, seleccionamos tecnologías centrales o nucleares. Dentro de la capa tangible hemos seleccionado tres de vital importancia en los comienzos de la expansión: por el lado de la subcapa lógica señalamos la conmutación de paquetes, y en estrecho vínculo con ésta, los protocolos TCP/IP; por el lado de la subcapa de contenidos presentamos el correo electrónico. Posando nuestra atención en la capa tangible, por otra parte, expondremos el papel de los IMPs y de las líneas telefónicas en representación de la infraestructura, y de las computadoras como tecnologías componentes tanto de la infraestructura, como de la subcapa de nivel local para el acceso. En todo este conjunto de tecnologías, la familia de protocolos TCP/IP ha sido la central.

Resta aclarar que reconocemos la existencia de opciones tecnológicas, de diseños alternativos, pero obviando la presentación en extenso de sucesos históricos¹⁰², preferimos destacar lo que cada tecnología representó a continuación¹⁰³. Comenzamos exponiendo la capa intangible.

Capa intangible

La *conmutación de paquetes* tuvo como principales desarrolladores a tres científicos de la computación. Paul Baran, de la Rand Corporation, trabajó en el marco de un proyecto financiado por la Fuerza Aérea de los Estados Unidos. Donald Davies, realizó sus aportes desde el Laboratorio Nacional de Física (NPL) de Inglaterra. Y Leonard Kleinrock, realizó sus primeras contribuciones en el marco de su tesis doctoral,

¹⁰² Las opciones o variaciones podrán verse cuando nos introduzcamos de lleno en los análisis de la mercantilización de Internet, fundamentalmente en los análisis de la capa intangible en el capítulo 5. Pero no realizamos un análisis de las variaciones y opciones en el momentos iniciales de ARPANET.

¹⁰³ Abbate (2000) expone con detalle los conflictos y opciones a las tecnologías que lograron imponerse.

terminada en 1962 en el MIT.¹⁰⁴ Estos tres investigadores no trabajaron juntos en el desarrollo original de esta idea, por el contrario, cada uno por separado (Kleinrock entre 1961-1967, Baran entre 1962-1965 y Davies entre 1964-1967¹⁰⁵), en el ámbito de sus instituciones y entorno general, “ideó un método de “conmutación de paquetes” que resuelve las limitaciones de ancho de banda cortando las transmisiones en pequeños paquetes y enviándolas en los mismos cables.” (Otis, 2004: s/pág.).

No sólo fue importante por este motivo, sino por las implicaciones en el desarrollo de una red distribuida, esto es, una red sin centros de ningún tipo, tal como lo presentó Paul Baran al exponer su conmutación de mensajes (1964). La conmutación de mensajes o paquetes, sin embargo, no necesariamente debe ser distribuida, puede funcionar en redes descentralizadas, e incluso centralizadas¹⁰⁶. Pero destacamos el rasgo distribuido no sólo porque éste fuera expresado por Baran, sino también, y fundamentalmente, porque esa sería la estructura seleccionada en la planeación y desarrollo de la topología de la red, donde los IMPs tuvieron un importante lugar en un primer momento. Asimismo, ese fue el principio básico del diseño del Protocolo de Control de Transmisión (TCP) al iniciar la década de 1970. De hecho, este último utiliza conmutación de paquetes para la transmisión de datos. En este sentido, es en su aplicación en TCP/IP donde la conmutación de paquetes cobra importancia crítica para Internet. Los protocolos TCP/IP y la conmutación de paquetes, finalmente, comparten lo que en 1981 sería llamado principio *end-to-end*, el cual postula que el procesamiento de la información debe ser realizado en los extremos, y no por la red, por lo tanto, la información circula sin ser procesada por ningún otro punto intermedio, más que en los extremos de la comunicación (esta idea tendrá relación con la controversia en torno a la neutralidad de la red, y la veremos en el capítulo 5, página 169).

El *Protocolo de Control de Transmisión* (TCP) y el *Protocolo de Internet* (IP), usualmente llamados TCP/IP¹⁰⁷, son dos protocolos que permiten la transmisión de datos en Internet y son la base para la creación de la llamada “red de redes” en la segunda mitad de la década del setenta. Fueron desarrollados

104 Cada uno, por su parte, dio un nombre particular a esta idea de transmisión de mensajes mediante su división en paquetes o bloques, para ser unidos luego en destino, pero el nombre de conmutación de mensajes fue tomado de Davies.

105 Períodos delimitados por Leiner et al. (Leiner et al., 2009: 23).

106 Ver en el Error: no se encuentra la fuente de referenciaError: no se encuentra la fuente de referencia, un gráfico sobre la diferencia entre estos tipos de redes.

107 En la actualidad puede ser utilizado como un sinónimo de “familias de protocolo de Internet” debido a que fueron los primeros en ser definidos dentro de ese conjunto, además de ser la base del modelo y los dos más importantes. En el resto de la tesis lo utilizaremos en este sentido, salvo que expresemos lo contrario.

–en primer lugar TCP–, debido a que existían diversos problemas con el protocolo previo, el primero diseñado para el transporte de datos en ARPANET, el NCP.

El NCP sólo permitía conexiones utilizando IMPs, y éstos empleaban cables. Si se deseaba idear un acceso no cableado, el NCP no podía hacerlo. Desde DARPA, Robert Kahn y Lawrence Roberts plantearon este problema hacia 1972. Luego de conseguir financiamiento de la agencia, comenzaron el plan que proponía el establecimiento de conexiones aéreas mediante señales de radio y luego con satélites¹⁰⁸; al dejar Roberts DARPA, Vinton Cerf y Robert Kahn se convirtieron en los máximos responsables del desarrollo.

Kahn y Roberts habían conseguido los fondos para ese proyecto gracias a las funcionalidades militares descritas por ellos en relación al establecimiento de una ARPANET¹⁰⁹ móvil distribuida, algo de suma importancia para el campo de guerra. Esa funcionalidad militar fue la que permitió el financiamiento y la viabilidad al proyecto, puesto que el ambiente político, económico y social en general de aquella época en Estados Unidos había encausado la política hacia una restricción presupuestaria para la investigación científica enmarcada en el Departamento de Defensa. En ese ámbito, el financiamiento tenía más posibilidades de ser aprobado si el proyecto presentaba aplicabilidad directa en el campo militar, y no si era una propuesta enmarcada en la llamada ciencia básica¹¹⁰.

Nos interesa destacar del protocolo que reemplazó a NCP, que su diseño implicó independencia del tipo de red (radio, satelital, cableada¹¹¹), y por lo tanto, representó el establecimiento de una interred o internet, esa era la idea central. Este proyecto de “internetting” o “internetworking”, tal como fue llamado, condujo a la creación del TCP/IP en 1978, cuando TCP fue dividido en dos en la Universidad del Sur de California, creándose el Protocolo de Internet (IP) (Castells, 2001b: 11).

Tres cuestiones son centrales de TCP/IP: por un lado, su independencia del tipo de plataformas de hardware sobre el que la información circula, proporcionando mayor flexibilidad al desarrollo de arquitecturas de hardware; por otro lado, su carácter abierto, en el sentido de que su distribución no

108 Las redes creadas fueron PRNET, una red de radio inspirada fuertemente en la hawaiana ALOHANET, y SATNET, una red satelital.

109 A pesar de cambiar el nombre a DARPA, ARPANET mantuvo su nombre hasta su cierre el 28 de febrero de 1990, incluso a pasar a ser administrada por DCA en 1975.

110 Pueden leerse los detalles en (Abbate, 2000: 114).

111 La gran versatilidad de TCP/IP ha sido señalada en varias ocasiones en las RFC, por ejemplo, se ha planteado, aunque ha modo de broma, que TCP/IP podría ser utilizado con palomas mensajeras (Waitzman, 1990, 1999). De hecho, se realizaron experimentos en ese sentido probándose a veces más eficiencia para transporte de archivos de gran porte y en distancia urbanas.

implicó patentes, ni licencias de copyright restrictivas; y por último, “la naturaleza general multipropósito del servicio” que provee, lo cual hace posible el desarrollo de múltiples aplicaciones (Leiner et al., 2009: 25-26). Estos tres aspectos definen criterios de apertura.

Considerando ahora la subcapa contenidos y servicios, encontramos el desarrollo del *correo electrónico* en 1972 por parte de Ray Tomlinson, un trabajador informático de BBN. Posteriormente fue perfeccionado por diversas personas, incluyéndose la posibilidad de hacer listas de correo, archivar, responder, reenviar, y demás funcionalidades que presentan al día de hoy los emails.

Aquí destacamos los emails por sobre otras aplicaciones desarrolladas como la transferencia de archivos vía FTP o el acceso remoto (Telnet), aplicaciones de gran importancia por cierto, debido a que éste “proporcionó un nuevo modelo de cómo las personas podían comunicarse entre sí, y cambió la naturaleza de la colaboración, en un primer momento, en la construcción de la propia Internet [...] y más tarde, para una buena parte de la sociedad.” (Leiner et al., 2009: 25). Asimismo, es importante el código abierto del que disponía el correo electrónico, tornando posible que cualquier persona –con los conocimientos necesarios– pudiera estudiarlo, modificarlo y liberarlo nuevamente.

De acuerdo al artículo colectivo firmado por un grupo de protagonistas del desarrollo de Internet, el hecho de que el email se convirtiera en la aplicación más importante de las redes durante más de una década, fue “un presagio del tipo de actividad que vemos hoy en día en la World Wide Web, es decir, del enorme crecimiento de todo tipo de tráfico ‘de persona a persona’.” (Leiner et al., 2009: 24).

Capa tangible

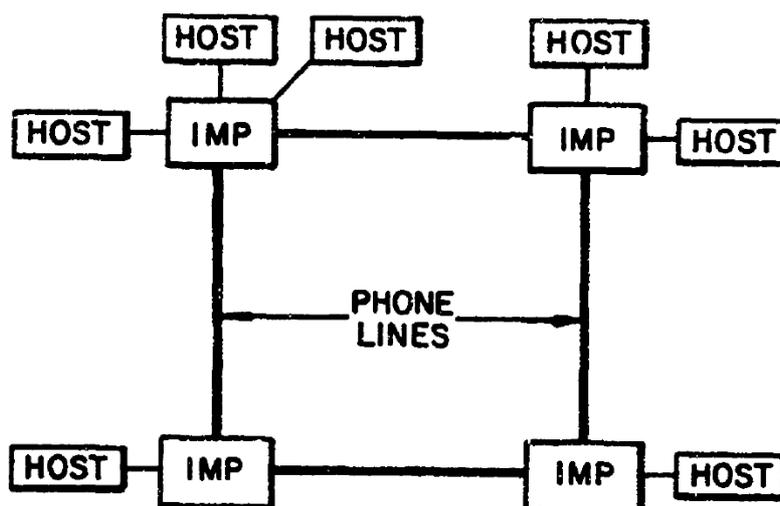
A nivel de infraestructura, los *IMPs* (Procesadores de Mensajes de Interfaz) fueron las minicomputadoras de propósito especial, conectadas entre sí mediante líneas telefónicas (Bolt, Beranek and Newman Inc., 1981: III-2), que fueron ubicadas en los diferentes sitios (universidades) conectados. Los hosts (las computadoras que eran destinatarias finales de los servicios de comunicación) se conectaban a los IMPs para el establecimiento de la comunicación con otros hosts. El objetivo de su desarrollo fue el establecimiento de una subred de minicomputadoras conectando a todos los hosts participantes en una red, la ARPANET (ver la Ilustración 2). De acuerdo a los lineamientos del plan, cada “IMP se encargaría del marcado, de la verificación de errores, de la retransmisión, del enrutamiento, y de las verificaciones

en nombre de las computadoras participantes. Por ello, los IMPs, más las líneas telefónicas y los conjuntos de datos, constituirían una red de ‘conmutación de mensajes’” (Bolt, Beranek and Newman Inc., 1981: III-15), sin que esto implicara análisis del contenido de los mismos.

Los IMPs, antepasados directos de los routers, fueron diseñados y producidos por Bolt, Beranek and Newman (BBN) desde el comienzo de 1969, aunque siguiendo lineamientos generales establecidos por la IPTO, luego de haber ganado una licitación para ello.

Los IMPs fueron una pieza clave con incidencias notables, debido a que su proposición partió de idear una red sin centros, distribuida, y abierta en el sentido de que los nodos podían unirse sin necesidad de contar con hosts específicos, sólo requerían realizar los enlaces particulares con los IMPs, ganando con ello acceso a ARPANET¹¹².

➤ *Ilustración 2. IMPs, líneas telefónicas y hosts.*



Fuente: Bolt, Beranek, and Newman (Bolt, Beranek and Newman Inc., 1981: III-2).

Sin embargo, en tanto la red era académica, en un principio no era plenamente abierta debido a que para unirse era necesario ser parte de una de las universidades miembro (además de que era necesario poseer un IMP, o al menos una conexión a uno de éstos). En la segunda parte de la década del setenta esta situación fue transformándose y surgieron redes con conexión a ARPANET no oficiales, incrementándose esa tendencia en la década siguiente (volveremos a esto más adelante). Esto fue

¹¹² Existía en un principio un límite de 4 terminales por cada IMP, cifra expandida rápidamente a 63 gracias a la creación de nuevos modelos llamados TIPs, también por parte de BBN.

factible debido a la extrema dificultad de establecer un gobierno con control centralizado, además de por los desarrollos tecnológicos que continuaron existiendo a nivel de los dispositivos de acceso.

Yendo al otro componente de la infraestructura que propusimos considerar, esto es, las *líneas telefónicas*¹¹³, sabemos que en un principio fueron líneas dedicadas para evitar los procesos de conexión telefónica (*dial-up*). Para la realización de ese trabajo, la IPTO dio un papel central a Long Lines, la división de larga distancia perteneciente al Sistema Bell de AT&T, la cual tenía contratos con, además de ser propietaria de, múltiples compañías telefónicas regionales y tuvo un rol importante en la organización de la administración del trabajo en coordinación con la IPTO y con BBN, esta última en su condición de proveedor de IMPs. El Sistema Bell coordinó eventos interdependientes en el trabajo de armado de la red, forjando, con ello, una relación fluida y eficiente entre BBN, la IPTO y las empresas pertenecientes al Sistema Bell (Bolt, Beranek and Newman Inc., 1981: III-33, 34).

Esta relación señala que, si bien la red no fue pensada para la obtención directa de beneficios, y que, por lo tanto, su diseño no seguía esos principios, no excluía la generación de beneficios por parte de las empresas involucradas –mediante contratos– en su construcción. Esto también es parte componente del código técnico de Internet. Esto resulta lógico si consideramos la subsunción al capital que todo el programa tenía, cuestión destacada páginas atrás. Sin embargo, AT&T no tenía interés en hacerse con el control de la red, y de hecho, rechazó un ofrecimiento gubernamental para hacerse cargo de ella de manera gratuita (ver página 158).

Resta mencionar una última tecnología que, por sus usos en los inicios, podía ser tomada como parte de la infraestructura y también como un dispositivo de nivel local para el acceso: las *computadoras hosts*. De hecho, compartir sus recursos (de hardware y software) era la principal razón de ser de la red y las computadoras hosts eran las protagonistas en ello. Las computadoras podían ser desarrolladas en los centros de investigación de las universidades gracias al financiamiento público (el Departamento de Defensa también fue una pieza clave en este ámbito), o bien en empresas privadas, en múltiples ocasiones también con financiamiento público. Las dos primeras en ser conectadas creando con ello ARPANET, fueron diferentes modelos fabricados por Scientific Data Systems (SDS), sumándose,

113 Las líneas utilizaban módems para la modulación (transformación de señales digitales a analógicas) y demodulación (transformación de señales analógicas a digitales). También fueron desarrollados por AT&T, particularmente, por los Laboratorios Bell. Por otro lado, en un comienzo fueron líneas de 50 kilobits por segundo, y luego de 56, para el armado de la red (Roberts, 1989: 19)

posteriormente, dos modelos de IBM y de DEC¹¹⁴.

La creación de las computadoras personales, los routers, la libre disponibilidad de módems, facilitaron la ampliación de la red (y de otras redes que alimentaron culturalmente a Internet al ir uniéndose a ella), significando, consecuentemente, una expansión en el uso doméstico de las computadoras y, particularmente, de Internet.

Estas tecnologías básicas que hemos seleccionado por su importancia, representaron valores específicos que han cristalizado en códigos técnicos constituyendo una red sin centros particulares, distribuida, fundada en el principio de compartir recursos disponibles en las computadoras con otros miembros de la red, y abierta en el sentido de que es independiente de arquitecturas particulares (puede ser inalámbrica o cableada, por ejemplo). En términos de los desarrollos de la subcapa lógica y de código, y –en un primer momento– de las aplicaciones desarrolladas en la subcapa de contenidos, puede decirse que esa apertura estaba también representada por la inexistencia de copyright restrictivo o patentes.

En la capa tangible pudimos ver la participación activa de empresas valorizando, pero, sin embargo, el diseño de las tecnologías componiendo la red no siguió criterios comerciales. De esta forma, si bien el desarrollo de la red estaba subsumido al capital, su diseño no siguió criterios directa o ampliamente mercantiles.

De esta forma, los ideas señalados de apertura y de una red sin centros, supieron ser bien desarrollados en todo el diseño de Internet sin interferencias mercantiles directas. Al día de hoy sigue preservándose ese ideal, no sin existir fuerzas en contrario, como veremos en profundidad en el capítulo 5. Sus organismos de gobierno reproducen estos ideales, algo evidente al tener presente la existencia del IETF, el IRSG, el IRTF, y el IAB, funcionando en el marco de la ISOC (ver página 151).

Esto no significa que no hayan habido espacios con mayor poder que otros en el trabajo de construcción y desarrollo constante de la red. Esa es la idea afirmada implícitamente con los organismos de gobierno. Es cierto que su rol siempre estuvo cubierto por un hálito de informalidad, mayor o menor dependiendo del período, pero si hay que buscar centros de poder con cierta permanencia, es allí donde pueden ser

¹¹⁴ Los dos primeros sitios en conectarse fueron la UCLA y el Stanford Research Institute, la primera poseía una SDS Sigma 7 y la segunda, una SDS 940. Posteriormente, se unieron la DEC PDP-10 en la Universidad de Utah, y la IBM 360/75 en la Universidad de California en Santa Bárbara.

hallados, sin olvidar las agencias gubernamentales estadounidenses involucradas en cada período. Lo importante, sin embargo, son los rasgos particulares de esos organismos, debido a que de ello, parte una impronta que mantiene la vigencia de los códigos técnicos mencionados.

A continuación avanzamos directamente hacia las transformaciones ocurridas desde la década del noventa gracias a la creación de la World Wide Web, el plan de transición hacia una Internet comercial, y presentamos las organizaciones de gobierno de Internet que inciden políticamente en la conservación de los códigos técnicos señalados previamente.

4.2.2 Transformaciones desde los noventa y la transición hacia la mercantilización.

4.2.2.1 La World Wide Web.

A esos valores presentados previamente se sumó la *World Wide Web* cuando fue creada en 1991, imprimiéndole mayor fuerza a esos códigos técnicos existentes. De ella, distinguimos los cinco aspectos fundamentales que enunciamos a continuación.

En *primer lugar* nos interesa señalar que fue resultado de la *serendipia*, es decir, una consecuencia no buscada en el marco de otra investigación, en este caso, relacionada con la física. En esa investigación aparece como figura destacable Tim Berners-Lee en el CERN de Ginebra. La serendipia señala un aspecto del desarrollo contemplado en varias áreas de estudios de la tecnología: una no linealidad en el desarrollo tecnológico y, en relación a esto, que los resultados no siempre son los buscados. En este caso se trató de una “desviación” con consecuencias sorprendentes para el impulso a las redes interconectadas y establecidas en el mundo.

En *segundo lugar*, la *www* se figura como una tecnología susceptible de ser utilizada de mejor modo por personas sin experiencia en el uso de computadoras. De esta forma, esa despreocupación por la simplicidad en el uso de Internet de un principio, fue en parte contradicha por los posteriores desarrollos de la web –y más aún cuando la mercantilización avanzó–. Con esto se liga el fenómeno de que Internet comenzara a ser vista como sinónimo de la “web” o “www”. La personas que comenzaron a sumarse al uso de Internet mediante los navegadores desarrollados para “surfear” en la web son ampliamente responsables de ello. De hecho es el uso principal de Internet en la actualidad. Sin

embargo, con las aplicaciones (*apps*) de celulares y de dispositivos inteligentes, la navegación comienza a sufrir modificaciones debido a que éstas navegan de un modo más limitado en la web.

En *tercer lugar* nos interesa el hecho de que Tim Berners-Lee, máximo responsable de su creación, es partidario de la neutralidad de la red, del software de código abierto y de arquitecturas no centralizadoras o que tiendan a restringir accesos a sitios web, es decir, es partidario de la apertura de la red. De hecho el primer navegador creado por el equipo de Berners-Lee, llamado WordWideWeb (todo junto), fue librado al dominio público luego de pensar su liberación bajo GPL. Ello también explicó la necesidad de crear un consorcio destinado al desarrollo de la web como un tecnología abierta, el World Wide Web Consortium¹¹⁵, mundialmente conocido como W3C, organismo fundado en 1994.

En *cuarto lugar*, destacamos dos partes integrales de suma importancia de la web, por lado, el lenguaje de marcado utilizado para diseñar páginas web, el HTML (HyperText Markup Language), y por el otro, el protocolo principal utilizado para el intercambio de documentos de hipertexto y multimedia en Internet, el HTTP (HyperText Transfer Protocol). “La estructura de hipertexto habilita no sólo el compartir la información, sino que permite la creación de un marco flexible y en desarrollo opuesto a los confines del sistema fijo. Filosóficamente, los creadores originales de la tecnología de hipertexto la vislumbraron removiendo ‘los confines de la linealidad... donde las ideas puedan ramificarse en varias direcciones, y los caminos sobre estas ideas sean seguidos y creados por el lector que también se convierte en autor.’ (Jackson, 1997: 2). Por lo tanto, la interactividad fue desde el comienzo integrada a Internet a través de un sistema dinámico donde los usuarios pudieran cambiar roles y redefinirse a sí mismos y los medios a los que acceden.” (Flanagin et al., 2010: 183). Estos rasgos tornan evidente las diferencias con los medios tradicionales, pues significan mejoras o incrementos en el grado de “control de contenidos en dos direcciones” (Flanagin et al., 2010: 183). Sin embargo, también inaugura un nuevo universo de posibilidades mercantiles, debido a que estas tecnologías no son excluyentes de las posibilidades de mercantilización. Y esto, como afirmamos en el caso de las líneas telefónicas al hablar de la capa tangible, también es parte componente de los códigos técnicos de Internet.

En *quinto* y último lugar, y ligado a lo anterior, nos interesa señalar que la masividad permitida por la emergencia de la web contribuyó al desarrollo de gran cantidad de negocios en ella. Fue escenario de

115 Actualmente cuenta con 402 miembros, entre ellos se encuentran empresas, grandes corporaciones, universidades, agencias gubernamentales.

visibilización de empresas, y espacio de desarrollo de nuevas formas de negocio, a medida que avanzó la tecnología web. La web 2.0, la cual posibilita una mayor interacción de los usuarios en la creación de contenidos en las páginas que así lo permiten, es uno de los fenómenos emergentes más importantes de la primera década del siglo XXI y de lo que va de la presente. Y de hecho, recupera el sentido inicial de Berners-Lee de querer desarrollar una tecnología que implicara interactividad permanente.

De esta forma, se evidencia que la web no parte de un proyecto comercial, pero su libre disponibilidad y liberación al dominio público, además de su relativa facilidad de uso para la navegación, hicieron posible el empleo masivo de esta tecnología, inscribiéndose, con ello, un gran potencial para su uso comercial. Este uso fue aún más favorecido gracias a las transformaciones de Internet habilitadas por el crecimiento de diversas redes a nivel mundial, pero centralmente, gracias a las decisiones políticas de migración comercial de la NSFNET al comenzar la década del noventa, lo cual exponemos a continuación.

4.2.2.2 *Diversificación de redes y la transición comercial.*

Si bien existieron redes previas, y las historias (ver nota al pie 90) suelen dar cuenta de algunas de ellas¹¹⁶, ARPANET suele ser nombrada como la central en el desarrollo de Internet. De hecho, sus cuerpos de gobierno, sus protocolos, sus tecnologías digitales tangibles e intangibles nucleares, parten de ella, y gobiernan la llamada “red de redes” en la actualidad, aunque también existe otra red posterior que dio forma a esos valores y tecnologías actuales, la NSFNET.

El desarrollo exitoso de ARPANET incidió en la proliferación de otras redes, tanto a nivel gubernamental como privado. Sin embargo, esto no significó una interconexión inmediata de todas esas redes, y la compatibilidad no fue una preocupación usual (usaban diferentes protocolos de transporte,

116 Antes de ARPANET se habían ensayado varias conexiones entre computadoras. Por ejemplo en el Western Processing Center de la UCLA y en los Laboratorios Bell con éxito razonable durante años. También se habían ensayado varias redes de computadoras, como la de Westinghouse para control de inventario, varias redes de reservas de líneas aéreas. En esto último la red SITA había logrado grandes avances, pero no eran muy conocidos en la comunidad de computadoras de Estados Unidos. En todos los casos, el problema era que esos avances eran específicos y no se podían aplicar directamente en el área de comunicación entre computadoras, el área de interés de ARPA (Bolt, Beranek and Newman Inc., 1981: II-5, II-6). Tymnet, por su parte, creada como Tymshare al final de la década del sesenta, vendía en un principio tiempo compartido y paquetes de software, posteriormente comenzó a vender acceso a su red de computadoras. Basada en protocolos propietarios y en X.25, tuvo que ceder ante TCP/IP posteriormente. Algo similar pasó con Telenet, la primera red comercial de paquetes conmutados abierta al público general creada en 1973 por BBN, basada en X.25.

abiertos o privativos). Según Leiner *et al.* (2009: 27), esto se debió a que éstas habían sido construidas – con la excepción de las redes BITNET¹¹⁷ y USENET¹¹⁸– persiguiendo propósitos particulares (generalmente un interés en un área académica específica).

En tal escenario de desarrollo de redes alternativas, ARPANET también experimentó una ampliación acelerada por la adhesión de nodos oficiales, aunque fundamentalmente, por la incorporación de conexiones alternativas no controladas.¹¹⁹

De las diversas redes creadas, nos interesa especialmente la NSFNET, la red de la National Science Foundation (NSF) de Estados Unidos iniciada en 1986. En principio, porque de ella partió el *backbone* principal de Internet, en segundo lugar, porque, debido a que desde un comienzo se decidió utilizar TCP/IP y hacerla compatible con ARPANET, fue seleccionada para reemplazar a esta red, y en tercer lugar porque, si bien tenía un interés académico, su aplicación no estaba orientada a un área particular, sino general.

Debido a la expansión que había tenido la NSFNET (en el mejoramiento del cableado y extensión de la red conectando otras redes a través de su *backbone*) y a su compatibilidad con ARPANET¹²⁰, pudo pensarse un plan de migración sin el desmantelamiento de ésta, opción que se barajaba inicialmente desde el gobierno. De esta forma, esa migración pudo pensarse y emprenderse sin demasiados problemas, y se concretó en febrero de 1990¹²¹, significando esto el fin de ARPANET.

La NSFNET tenía terminantemente prohibido la circulación de información con fines comerciales¹²². Pero esa situación fue transformándose gradualmente a medida que el tráfico fue cambiando hasta que la NSF se libró de la administración de la red en 1995. El plan de la NSF, anunciado en 1992, involucró la eliminación gradual “del apoyo del gobierno federal estadounidense al backbone de Internet” (Werbach,

117 Una red de computadoras cooperativa creada en 1981 por Ira Fuchs y Greydon Freeman, permitía envío de correos electrónicos, transmisión de archivos y envío de mensajes. No utilizaba TCP/IP, sino un protocolo RSCS (Remote Spooling Communication Subsystem) de IBM y NJE (Network Job Entry).

118 Fue una red que utilizaba el protocolo UUCP para el establecimiento de la comunicación, pero posteriormente sufrió una migración a NNTP de la familia de protocolos TCP/IP.

119 Esta situación llamó la atención sobre problemas de seguridad en el Departamento de Defensa (Abbate, 2000), y condujo, hacia 1983, a la división de ARPANET en un ala militar (DDN), y otra civil de índole académica que continuó con el mismo nombre.

120 Cuestión también señalada por el apoyo inicial de la NSFNET a los organismos de gobierno de ARPANET, cuando conjuntamente lanzaron una RFC señalando los requisitos de las puertas de enlace para lograr la interoperabilidad (Leiner *et al.*, 2009: 27)

121 Y al año siguiente NSFNET reemplazó a CSNET, la red especializada en ciencias de la computación lanzada en 1981 por la NSF.

122 Esa política fue establecida en su AUP o Acceptable Use Policy, la cual puede encontrarse en NSF (1992).

1997: 15), mediante el fortalecimiento de una red sostenida por empresas privadas, hecho que, al concretarse, posibilitó la expansión de una red física sostenida y desarrollada por parte de los proveedores de servicios de Internet comerciales (conocidos por sus sigas en inglés como ISPs). “Backbones alternativos ya habían comenzado a desarrollarse porque la política de “uso aceptable” de la NSFNET, fundada en su formación académica y militar, aparentemente no permitía el transporte de datos comerciales. En la década de 1990, Internet se [... había] expandido decisivamente más allá de las universidades y sitios científicos para incluir empresas y usuarios individuales” (Werbach, 1997: 15) y la conexión se producía gracias a esos emergentes ISPs.

Del esfuerzo de los ISPs había surgido hacia 1991 la Commercial Internet eXchange, conocida como CIX, importante pilar para el avance de una Internet comercial, con circulación de contenidos orientados al comercio sin restricciones. Y su impulso cobraría más fuerza con la discontinuación de la red de la NSF¹²³.

Al iniciar la década del noventa, la existencia de múltiples redes, no sólo en Estados Unidos, sino también en el mundo, fue notoria¹²⁴. Pero las que se basaban en conexiones mediante líneas telefónicas independientes –o en cableados independientes– o bien decayeron en popularidad, o bien, luego de implementar cambios, comenzaron a funcionar en Internet¹²⁵. La expansión de Internet implicó un desvanecimiento de la importancia de una única red particular, donde diversas redes comenzaron a ser protagonistas, y no sólo en Estados Unidos, o Inglaterra donde la NPL había impulsado tempranamente las redes de computadoras, sino también en todo el resto del mundo (aunque Estados Unidos mantuvo cierta injerencia, como veremos más adelante). El *backbone* de la NSFNET fue dado de baja el 30 de abril de 1995, luego de ser trasladado a otras empresas de telecomunicaciones. La administración comercial

123 Luego de ello, el aspecto académico de conexión fue suplido por la creación de una Red Nacional de Investigación y Educación impulsada por la NSF en reemplazo de su red. En la actualidad sigue en vigencia y dio lugar a Internet2 en 1997, y el proyecto fue extendido a nivel mundial, donde pueden encontrarse cerca de 140 redes avanzadas de investigación y educación, dos con presencia en Argentina: RedCLARA (Cooperación Latinoamericana de Redes Avanzadas) e Innova-Red (propia de Argentina).

124 En Argentina, por ejemplo, existía en 1983 una red BITNET y nodos UUCP en la ESLAI (Escuela Latinoamericana de Informática–ver una historia de la ESLAI en Aguirre y Carnota (s. f.), Aguirre (2003), y Correa Lucero (2008). Hacia 1989 existía una red experimental llamada Red Nacional UUCP utilizando líneas de Entel, y en el ámbito comercial Siscotel S.A. había creado una red Delphi en 1985 brindando servicio de correo electrónico a empresas. Hablando específicamente de Internet, la primera conexión se realizó en 1991 desde la FCEN de la UBA (Novick, 2014). Y con la venta de conexiones a Internet iniciadas en 1995 la expansión de la Internet comercial fue grande en Argentina desde ese momento, aunque con disparidades regionales fuertemente pronunciadas, esto último fue destacado por Schiavo (2005)}, y Finquelievich, (2010), entre otros.

125 Los BBS (Bulletin Board System), la red UUCP (Unix-to-Unix Copy), en algún sentido son ejemplos de ello.

del cableado comenzó con mayor ímpetu desde ese momento.

Este cambio implicó el ingreso con fuerza de empresas comerciales en la capa tangible de Internet, siendo ellas las encargadas de la distribución del cableado y de los desarrollos tecnológicos ligados a los tendidos y a la calidad. En la actualidad, fruto de tal situación, emerge uno de los problemas más notorios y controvertidos, la amenaza permanente a la neutralidad de la red (ver página 169). Con ello afloran intentos de inscribir nuevos valores a la red, esto es, nuevos códigos técnicos pretenden ser cristalizados en la estructura técnica de Internet, desafiando la descentralización y la posibilidad de compartir libremente la información deseada.

Antes de ingresar en esos temas, mencionamos un último aspecto a en esta búsqueda de los códigos técnicos de Internet, la existencia de una serie de organismos cuya labor suele significar un fuerte apoyo a los valores y sentidos originales.

4.2.2.3 Organismos con injerencia en Internet: La ICANN, la ISOC y los RIRs.

El gobierno de Internet ha implicado un conjunto de organizaciones sin mayores formalidades hasta la creación de la ISOC (Internet Society) en 1992 y fundamentalmente hasta la creación de la ICANN (Corporación de Internet para la Asignación de Nombres y Números) el 25 de noviembre de 1998.

DeNardis (2009: 41-42) explica el surgimiento de la ISOC en un ambiente de tensión marcado por una controversia en torno a si continuar con TCP/IP o adoptar los protocolos OSI (propuestos por la ITU-T), problema relacionado directamente con la escasez de números IP implicada en la versión 4 del protocolo¹²⁶, y la posición dominante de estadounidenses en los cuerpos responsables de la generación de estándares para Internet, radicados en el IETF (cambiar el protocolo implicaba mudar el espacio de decisión de Estados Unidos a Suiza). La posición de Estados Unidos en la administración de esos aspectos críticos de Internet comenzó a ser desafiada desde que la conexión entre redes a nivel mundial se expandió. Como resultado, gracias a la creación de la ISOC, se produjo un reordenamiento de los

¹²⁶ Existieron tres versiones del protocolo TCP y luego se propuso el TCP/IPv4, siendo este último el estándar actualmente vigente junto a la versión 6, la propuesta como solución al problema señalado. Las IP son ocupadas por cada dispositivo conectado a Internet, por lo tanto, son finitas. Debido a la cantidad limitada de IP mundiales que brinda IPv4, ²³² o 4.294.967.296 para una población mundial de 7 mil millones de los cuales 3 mil millones son usuarios hacia el comienzo de 2015 (ver Anexo 1), el agotamiento de direcciones parece aproximarse rápidamente, fundamentalmente en Asia. La versión IPv6 ofrece la posibilidad de asignar ²¹²⁸ direcciones IP o 340 sextillones.

grupos de administración o gobierno, pasando a tener mayor cantidad de miembros de diferentes partes del mundo. Sin embargo, las actividades principales siguieron radicadas en Estados Unidos, aunque adicionaron una sede en Ginebra, e inauguraron capítulos regionales en diversas partes del mundo.

La ISOC se conformó como una organización no gubernamental sin fines de lucro encargada de brindar financiamiento y apoyo a las actividades del IETF (Internet Engineering Task Force, a cargo del desarrollo de estándares generalmente vinculados a TCP/IP y a la arquitectura de Internet, haciendo foco en el corto plazo, y de la redacción de las RFC relacionadas¹²⁷); del IRTF (Internet Research Task Force, interesada en investigación sobre estándares y de arquitectura de Internet de largo plazo); del IRSG (Internet Research Steering Group, un comité a cargo de la administración del IRTF), y del IAB (Internet Architecture Board, encargado de confirmar los directores del IRSG y al presidente del IETF; de brindar visiones generales sobre arquitectura; es responsable de la edición editorial y publicación de las RFC; es representante ante terceros del IETF; aconseja a la ISOC, y elige al presidente del IRTF¹²⁸).

Según la página de la ISOC, ella promueve la apertura de Internet, su transparencia, y su definición por parte de todos. De esta forma, siendo la casa del principal órgano generador de estándares que regula Internet, el IETF, es lógico considerar que los procedimientos y protocolos desarrollados seguirán esos criterios. De hecho sus fundadores son los principales protagonistas del desarrollo de ARPANET, de sus protocolos, y de los organismos nombrados¹²⁹.

En el marco de esos cambios se planteó la necesidad de establecer registros regionales de Internet (RIRs) en 1992¹³⁰ como modo de descentralizar la administración de un recurso tan valioso como las direcciones

127 Las RFC (Request for Comments) son informes donde uno o más miembros de un grupo de trabajo del IETF emite un informe sobre la adopción de protocolos o procedimientos. También han sido utilizadas gran cantidad de veces para realizar bromas, recordatorios, u homenajes. Originalmente planteaban una consulta pública para recibir comentarios y modificaciones sobre el texto, actualmente ese tipo de documentos recibe el nombre de I-Ds (Internet Drafts). El primero data de 7 de abril de 1969. Las RFC son una pieza importante en la historia de estos valores que estamos destacando (particularmente, no centralización, apertura). Ver una historia de las RFC en S. Crocker (2009).

128 Ver: www.iab.org/about/iab-overview/.

129 Robert Kahn y Vinton Cerf son los fundadores de la ISOC; siendo su primer socio Jon Postel, principal responsable de la asignación de nombres y números en los primeros años de ARPANET e Internet, función desempeñada hasta su muerte.

130 El primer Registro Regional de Internet fue el europeo RIPE NCC en 1992, el de Asia APNIC en 1993. Hasta ese momento todas las regiones restantes dependían de la asignación de números de InterNIC, sección administrada por Network Solutions, es decir, por un cuerpo privado. El ARIN, Registro de América para Números de Internet, fundado en 1997, comenzó a encargarse del resto de las asignaciones no tomadas por RIPE NCC o por APNIC, hasta que surgieron LACNIC de América Latina en 2003 y AfriNIC, de la mayoría de los países africanos, en 2005 (la región comprendida por este último dependía de APNIC antes de su creación). En 2003 fue creado un organismo de coordinación entre los diferentes RIRs, llamado NRO (Organismo de Recurso de Números).

IP. Estos registros son responsables de la distribución de dichos números a los organismos nacionales pertenecientes a la región en cuestión. El ideal de descentralización fue impulsado también desde el interior de los cuerpos previamente administradores de Internet, en parte por relaciones de fuerza mundiales que condujeron a eso, y en otra parte, por el ideal de establecer una verdadera red distribuida y descentralizada a nivel mundial. Es decir que los propios códigos técnicos de las tecnologías centrales de Internet orientados a la apertura y descentralización tuvieron incidencia en el camino que dio vida a estas organizaciones.

Por otro lado, la creación de la ICANN se inscribe en un ambiente donde el gobierno estadounidense buscaba desligarse de la administración de una red que experimentaba un crecimiento enorme en la segunda mitad de la década de 1990. Particularmente, tuvo estrecha relación con sus deseos de ceder las funciones de IANA (Autoridad de Números Asignados de Internet) que hasta el momento cumplía. Esa cesión se realizó mediante un contrato que implicaba que la ICANN representaría tales funciones en nombre del gobierno de los Estados Unidos. En particular, el contrato fue firmado con la NTIA [National Telecommunications and Information Administration]” (NTIA, s. f.). Ese contrato sigue aún vigente y finaliza en 2015, por ello existen discusiones para establecer los modos en que debe producirse la transición (ICANN, 2014).

De acuerdo a lo comunicado en su página web, la “ICANN es una organización pública benéfica sin fines de lucro [...]. Su personal opera en el Sistema de Nombres de Dominio de Internet, coordina la asignación y adjudicación de los identificadores únicos de Internet, como las direcciones del Protocolo de Internet, acredita registradores de nombres de Dominios Genéricos de Alto Nivel (gTLD) y ayuda a dar voz a voluntarios de todo el mundo que se dedican a mantener la seguridad, la estabilidad y la interoperabilidad de Internet. ICANN fomenta la competencia en el espacio de nombres de dominio y ayuda a elaborar políticas de Internet.” (ICANN, 2013: 4).

La ICANN ha intervenido en varias ocasiones defendiendo la descentralización de la red y su neutralidad. Veremos en particular este último problema en el capítulo 5 en nuestro análisis de la mercantilización de la capa tangible.

4.3 CONSIDERACIONES GENERALES.

Las transformaciones recientes significaron ciertos desafíos a los valores existentes y pusieron en entredicho algunas bases tecnológicas que sustentaban la red. En un comienzo, identificamos una serie de valores cristalizados en las tecnologías, básicamente los de una red sin centros (en principio distribuida), diseñada en torno al compartir libremente, y por ello, solidaria en términos de los recursos de hardware y software, lo cual, sumado, implicó una enorme dificultad de controlar lo compartido por parte de una entidad única (cuestión también asociada al principio *end-to-end*). Adicionalmente, identificamos el carácter abierto de la red en un triple sentido: el primero relacionado con su independencia de plataformas específicas de hardware, el segundo, con su código abierto (subcapa lógica), y el tercero, con su carácter multipropósito (lo cual permitía la proliferación de aplicaciones)¹³¹; sumamos un cuarto como corolario de todo lo precedente postulando la libertad de acceder a lo buscado en la web. La interoperabilidad se relaciona directamente con este carácter abierto de la red y le imprime una enorme versatilidad. Asimismo, se trató de una red subsumida al capital debido a que su desarrollo, según vimos al comienzo, fue financiado en un escenario de guerra fría donde el peligro que representaba el avance soviético alimentaba el consenso, creado en la década del cuarenta en otro escenario, entre científicos (en centros privados y públicos de investigación), militares y organismos públicos, mediante un fuerte financiamiento estatal. Sin embargo, por la propia naturaleza de ese consenso, los *diseños* tecnológicos no se encontraban subsumidos en una lógica comercial.

En el marco de ese consenso, los trabajadores protagonistas de esa construcción fueron científicos de la informática, empleados de centros de investigación radicados en universidades (el Stanford Research Institute¹³², los Laboratorios Lincoln del MIT¹³³, la UCLA, entre otros), y en empresas privadas (Bolt, Beranek and Newman principalmente) y de organismos públicos militares y civiles (la IPTO en la ARPA fue la principal en este caso, dependiente del Departamento de Defensa y, a través de éste, del gobierno federal estadounidense). Esos científicos pueden ser llamados trabajadores del conocimiento (Drucker,

131 Esto incluso a pesar de que la red en sí tenía un sentido de conectar investigadores de la computación.

132 Actualmente llamado SRI sin representar esto siglas debido a su conformación como un centro privado sin dependencia de la universidad.

133 Estos laboratorios tenían un carácter privado, aunque con cierta dependencia de la universidad. Tenían fuertes lazos con el Departamento de Defensa y de ese vínculo partieron numerosos desarrollos tecnológicos.

2001; Fuchs, 2010; Kleinman y Vallas, 2001)¹³⁴, trabajadores cognitivos (Berardi, 2013), trabajadores inmateriales (Lazzarato, 1996b; Lazzarato y Negri, 2001), entre otros apelativos. Más allá de las discusiones sobre el tipo de trabajo que representan –y de la totalidad de autores participando en ellas–, destacamos el rasgo común de todas estas visiones: la concepción de un trabajador con mayor cantidad de conocimientos especializados¹³⁵ y un mayor control sobre el proceso de trabajo. Siguiendo a una parte de la literatura de raigambre marxista sobre el tema, sabemos que, a pesar de ese creciente control, este tipo de trabajo se encuentra subsumido en el capital. Ese, afirmamos, fue el caso en la producción de Internet.

De este modo, en un comienzo existían ciertas similitudes en la investigación sobre ARPANET en los centros privados (empresas), y en los centros universitarios. Ambos involucraban contratos con la IPTO, y el empleo de trabajadores con conocimientos científicos. Sin embargo, se diferenciaban en que, si bien desde el organizador, administrador y financiador de la red no existían intereses mercantiles directos sobre lo producido (y en concreto, esto era lo que definía el diseño), cuestión compartida con las universidades, la fabricación tecnológica en las empresas, en sus centros de investigación, sí estaba involucrada en un proceso de valorización del capital de modo directo. Esta configuración general fue la que permitió que Internet no tuviera un diseño impregnado de una lógica comercial en sus inicios, pero sí subsumida al capital, y por lo tanto, fue lo que incidió en que la valorización en términos de un horizonte cultural fuera avalada sólo parcialmente.

Adicionalmente, los principales valores cristalizados en estas tecnologías –señalados previamente–, se relacionan con la fuerte influencia y libertad de estos trabajadores informáticos en el trabajo y, de hecho, en el lugar que ocuparon jerárquicamente como administradores en la IPTO. De esta forma, el fuerte principio de compartir recursos (de hardware y software), pudo ser impulsado por estas personas gracias a que militarmente también tenía un sentido tal disposición.

Este escenario general fue transformándose a partir del inicio de la transición comercial de Internet. La expansión en el uso de las redes de computadoras interesó crecientemente a los capitalistas, quienes a partir de la década del ochenta expandieron la oferta de conexiones privadas al público. Sin embargo, tal expansión no fue ampliamente desarrollada hasta que la NSFNET, tal como vimos, dispuso una

134 Es notable la diversidad de posiciones que hacen uso de este término.

135 Sin que esto signifique que en otras épocas no haya habido importancia del conocimiento en la producción.

transición comercial brindando un fuerte apoyo al desarrollo de los ISPs existentes, lo cual, adicionalmente, incidió en el triunfo de los protocolos TCP/IP en el diseño de redes. De esta forma, el capital comenzó a tener injerencia también en los diseños tecnológicos y su ingreso en la subcapa de contenidos con fuerza, significó, posteriormente, nuevas transformaciones, con intentos de imponer nuevos diseños, nuevas formas de hacer negocios y de considerar a las tecnologías digitales. Ese panorama de cambio será el foco en nuestra revisión del próximo capítulo, y se centrará en el período presente, especialmente, desde la expansión de la web 2.0.

CAPÍTULO 5.

MERCANTILIZACIÓN DE INTERNET: TENSIONES EN LA CAPA TANGIBLE Y EN LA INTANGIBLE.

PRESENTACIÓN.

Hemos expuesto los códigos técnicos de Internet, los cuales han cristalizado en una red sin centros, basada en el compartir libremente (solidaria) y, por lo tanto, sin autoridades únicas controlando lo transmitido, así como también en una red de carácter abierto (independiente de plataformas de hardware, de código abierto, y con un carácter multipropósito) tendiente a garantizar la interoperabilidad y el libre acceso de los recursos; una red, si bien subsumida en el capital, no diseñada siguiendo principios comerciales. También hemos señalado los momentos que marcaron el inicio con fuerza de la mercantilización de Internet. Habiendo realizado esto, en el presente capítulo presentamos con mayor detenimiento los modos en que la expansión capitalista implica desafíos a los códigos técnicos existentes en Internet, tanto de la capa tangible como de la intangible.

En la capa tangible, siguiendo lo expuesto al inicio del capítulo 4, exponemos la mercantilización en sus dos subcapas, aunque nuestra atención se posará en la de infraestructura. En la de *dispositivos de nivel local para el acceso* sólo destacaremos el carácter de interfaz de esas tecnologías, las cuales ofrecen la oportunidad de visibilizar nuevas posibilidades, aunque limitadas, de que ciertos trabajadores con los conocimientos necesarios, y acceso a estos dispositivos, puedan convertirse en capitalistas. Señalaremos que esto, si bien es posible y ha tenido ejemplos concretos, no es indicativo de un fin de la categoría de clase, ésta sigue vigente y no presenta rasgos de debilitamiento. En la subcapa de *infraestructura* posaremos nuestra atención sobre los ISPs, gracias a lo cual podremos evaluar las tensiones en torno a la neutralidad de la red y los problemas que esto encierra para con los códigos técnicos existentes en Internet, posteriormente analizamos los NAPs/IXPs y al finalizar, los data centers y servidores. Estos

últimos nos permitirán observar un aspecto de vital importancia como la centralización de la información, aspecto ligado a la concentración de capital que la mercantilización de los servicios brindados por estas empresas habilita.

En la capa intangible, por su parte, el análisis busca dar cuenta de los procesos de mercantilización, considerando en ello el lugar de los usuarios en la valorización del capital de las principales empresas, la importancia del copyright, así como también los procesos de centralización y concentración. En ese curso, señalaremos los intentos de transformar los códigos técnicos existentes y los sentidos hacia los que tiende tal transformación. El esquema particular del capítulo considera, primero, una presentación de los tipos de valores de uso producidos en plataformas online. Segundo, una explicación acerca del lugar de la subcapa lógica o de código, lo cual será utilizado para fundamentar nuestro interés en focalizar sobre la subcapa de contenidos y servicios. En tercer lugar, y teniendo presente la aclaración previa, iniciamos el análisis concreto sobre los aspectos mercantiles, presentando los tipos de sitios más visitados a nivel mundial, lo cual nos servirá para destacar la importancia de los *social media* en ellos. El cuarto punto presentado será, valiéndose del punto previo, el central, y considerará los procesos de mercantilización, en él será importante el lugar de los usuarios en el proceso de valorización de estas empresas, las tensiones en torno al copyright, y las tendencias hacia la concentración y centralización. Finalmente, exponemos un caso de estudio, el de YouTube.

5.1 ASPECTOS GENERALES DE LA MERCANTILIZACIÓN DE INTERNET.

Tal como hemos afirmado hasta aquí, sabemos que en sus inicios, Internet se desarrolló subsumida al capital, aunque no bajo la lógica inmediata de la ganancia y, ligado a esto, sus diseños no siguieron criterios comerciales. Diversos elementos incidieron en esto. Entre ellos, podríamos citar su origen académico-militar (Castells, 2001b) o, simplemente, la falta de interés por parte de las empresas en construir una red de computadoras de alcance nacional:

“El mundo de la empresa no fue en absoluto la fuente de Internet, es decir, Internet no se creó como un proyecto de ganancia empresarial. Incluso hay una anécdota reveladora: en 1972, la primera vez que el Pentágono intentó privatizar lo que fue el antepasado de Internet, Arpanet, se lo ofreció gratis a ATT para que lo asumiera y desarrollara. Y ATT lo estudió y dijo que ese proyecto nunca podría ser rentable y que no veía ningún interés en comercializarlo” (Castells,

2001a: s/pág.).¹³⁶

Sin embargo, la poca importancia que las empresas capitalistas pudieron haber conferido a Internet en sus comienzos hace tiempo ha desaparecido. Internet, en todas sus capas, presenta crecientes posibilidades de valorización del capital. En ella operan plenamente formas capitalistas transformándola en una cristalización tecnológica operativa a sus intereses hegemónicos (Schröter, 2012: 303). Esto se inscribe en la tendencia general del capital a mercantilizar crecientemente nuevas áreas y zonas como parte de su despliegue y repliegue permanente (Astarita, 2004). En palabras de Wallerstein: “El desarrollo histórico del capitalismo ha implicado una tendencia a la mercantilización de todas las cosas.” (Wallerstein, 1988: 4). Esta es una tendencia notada mucho antes por Marx, y destacada por gran cantidad de intelectuales tradicionalmente inscriptos en el campo marxista (Adorno y Horkheimer, 2007; R. Hall y Stahl, 2012; Jameson, 2011; Lefebvre, 1974; Mosco, 2010; Peekhaus, 2012; Prodnik, 2012).

En nuestros términos, mercantilizar nuevas cosas es también resignificarlas, transformarlas en sí y en su relación con la artificialidad–natural (es decir, con el resto de lo existente). El capital, al expandirse, dota de su lógica a aquello que en su despliegue absorbe o intenta absorber. Pero en ese repliegue del capital sobre sí, también se modifican los modos de concretar la valorización. Es un juego donde todo lo implicado se modifica, pero preservándose del lado del capital su propia valorización. Las lógicas de ello son claras al observar los procesos de mercantilización de contenidos digitales como música o películas en, por ejemplo, YouTube (ver más adelante en el apartado 5.3.4 y 5.4).

La posibilidad de circulación que tienen los contenidos digitales intangibles, intrínsecamente ligada a los códigos técnicos de Internet enunciados en el capítulo previo¹³⁷, ubica a las formas privativas y excluyentes de esos contenidos en una situación crítica, debido a que pretender aplicar la propiedad privada (copyright tradicional) sobre la capa intangible de Internet es simplemente desconocer o intentar imponerse respecto al *sesgo* introducido por los códigos técnicos originales basados en la libre circulación de contenidos. Recordemos que ese era el sentido original, compartir recursos e información disponible en las computadoras, y ello fue lo que cumplió la arquitectura tangible e intangible construida.

¹³⁶ Esto no implicó que AT&T no hiciera negocios con el armado de la red de ARPA, tal como fue señalado en el capítulo anterior (página 144).

¹³⁷ Cuestión incluso reconocida públicamente en innumerable cantidad de ocasiones por uno de los propios desarrolladores de TCP/IP, Vinton Cerf.

Diferentes fracciones capitalistas arraigadas en formas más tradicionales de comercio, esto es, basadas en modelos de negocio haciendo uso intensivo de la propiedad intelectual y de la restricción al acceso de contenidos digitales (tales como libros, revistas, música, etc.), supieron reaccionar frente a las nuevas posibilidades que ofrecía Internet de compartir libremente estos recursos. Dispositivos legales y técnicos comenzaron a ser diseñados siguiendo esta línea¹³⁸. Ante esto, diferentes grupos, o bien de capitalistas con otros intereses e identificaciones subjetivas, o bien de sujetos sin intereses comerciales, reaccionaron y reaccionan con diversas propuestas tecnológicas tendientes a generar negocios a partir de estas tendencias cristalizadas en los códigos técnicos de Internet, aunque también, contraponiéndose a y combatiendo abiertamente contra las reacciones de los primeros en proyectos no comerciales. Napster y MegaUpload son ejemplos de desarrollos comerciales contrarios a las tendencias restrictivas y privativas. Esta es una de las tensiones más patentes en el ámbito de internet, libre circulación de contenidos, frente a circulación restringida y defendida con leyes tradicionales de copyright y derecho de autor, y complementada con demandas judiciales, además de con tecnologías digitales intangibles que funcionan como bloqueadores tecnológicos de las posibilidades de libre circulación. Los modos en que la mercantilización puede aflorar en Internet constituye un nodo central de esta tesis.

El ámbito del software fue uno de los principales espacios donde pudo apreciarse un enfrentamiento similar. Ajeno al desarrollo de Internet, el nacimiento del movimiento por el software libre, inscripto en una corriente general de transformación en el ámbito del software, supo ver un punto álgido de su desarrollo con la creación de la Free Software Foundation por parte de Richard Stallman, la cual se opuso a la creciente restricción a la actividad de compartir, leer y modificar libremente el código fuente que la hola privativa estaba impulsando. De hecho, fue Stallman quien introdujo el calificativo de *proprietary* para ese tipo de software, palabra que suele ser traducida como *privativo* (término que preferimos al de *propietario*), y fue él quien definió el término *software libre*¹³⁹. Este evento es un importante antecedente de las luchas y tensiones en el campo más *general* de las tecnologías digitales

138 Los DRMs son un claro ejemplo de ello (ver el análisis de Vercelli y Thomas, 2007).

139 Este hecho, la definición de lo que es software libre, junto con la creación de la *Fundación para el Software Libre* por parte de Stallman, son los factores que conducen a que *todas* las historias sobre software libre posicionen a este hacker como el fundador del movimiento, sin que esto implique olvidar todo el pasado de la cultura hacker que el propio Stallman (2002) reconoce como necesarios antecedentes, incluso antes de su llegada al MIT en 1971. Un ejemplo se encuentra en uno de los líderes de la cultura libre: “Stallman, por lo tanto, lanzó su movimiento para construir un contrafuerte contra esta tendencia [privativa]” (Lessig, 2005: s/pág.).

intangibles y, si bien no ocurrió en el terreno de Internet específicamente, su desarrollo reprodujo enfrentamientos comparables a los que se produjeron en Internet¹⁴⁰.

Adicionalmente y en línea con la oposición a estas tendencias privativas, aunque yendo al campo específico de Internet, y en especial, de la *capa intangible*, diversas *transgresiones*, tales como la llamada piratería, el cracking, el hacking (Lessig, 2004: 176) son prácticas culturales que han logrado amplia difusión. Esto fundamentalmente por el lado de los usuarios y desarrolladores de software compartiendo el sentido de libre o abierto¹⁴¹. Las razones de tal involucramiento serán variadas, y no serán tratadas aquí.

Por el lado de las fracciones capitalistas afines a las tendencias restrictivas, existen estrategias orientadas a mantener las formas de explotación características de la industria cultural previas a la amplia difusión mundial de Internet, tal como señalamos. Pero no son el único tipo de estrategias, también existen formas transformadas, más interesantes puesto que significan establecer estrategias de valorización respetando, en principio, el sentido de compartir libremente contenidos y servicios (abordaremos ese tema en el apartado 5.3.4). Ambos tipos de hacer negocios, ambas formas de manifestación de la valorización del capital, se han encontrado y colisionado generando conflictos en más de una ocasión (podremos ver ejemplos de esas colisiones cuando analicemos el caso de YouTube en el apartado 5.4).

Sin embargo, en la *capa tangible* el capital tendrá más posibilidades de desplegar todas sus fuerzas en los sentidos industriales previos. Desde que el gobierno estadounidense dio impulso oficial al proceso de mercantilización del *backbone* y a la distribución del servicio de Internet a la población de ese país en los noventa, un gran proceso de acumulación de capital se ha producido en la capa tangible, al menos en empresas del sector del país del norte, donde casualmente se encuentran dos de las tres compañías con mayor tendido mundial de cables submarinos. El impulso dado por la difusión de la web en los mismos años también contribuyó a que las empresas en todo el mundo se interesaran por dar más fuerza a la

140 De hecho, Stallman crea la licencia *copyleft*, e inspiradas en esta se desarrollaron las licencias *creative commons*, según lo reconoció públicamente su creador, Lawrence Lessig (2005). Estas licencias son importantes antecedentes y herramientas incluso utilizadas en terrenos de Internet. Nuevamente, sin que esto signifique una igualación de ambos fenómenos, las licencias libres son importantes piezas en las disputas en Internet y en todas las áreas donde hayan bienes intangibles o intelectuales.

141 No vamos a introducirnos en las diferencias entre libre y abierto, ya las hemos tratado en otros trabajos (ver por ejemplo Correa Lucero, 2012).

provisión del servicio en las áreas metropolitanas (en nuestro país se inició lógicamente en zonas con mayor poder adquisitivo). Sabiendo que esta capa posee subcapas y niveles, veremos que mientras más abajo vayamos, más podrán establecerse negocios propiamente de Internet y más posible será incrementar más y más el capital. Esto lo veremos en el análisis particular de la capa tangible que exponemos a continuación. Una vez hecho esto, procederemos a la realización del mismo trabajo para la capa intangible.

5.2 MERCANTILIZACIÓN EN LA CAPA TANGIBLE

A continuación presentamos los aspectos mercantiles implicados en las dos subcapas de la capa tangible. Si bien presentamos la división al comienzo del capítulo 4, consideramos pertinente iniciar, con una ampliación de lo involucrado en cada subcapa a través de un cuadro expositivo, para luego profundizar en la explicación sobre los aspectos mercantilizadores en cada nivel. De la subcapa de dispositivos para el acceso no realizaremos más que algunas acotaciones debido a que no presenta aspectos decisivos en términos de mercantilización. En relación a la infraestructura, sí emprenderemos un estudio más detallado, y señalaremos los procesos de concentración de capital implicados.

➤ *Tabla 4. Capa Tangible, tecnologías y empresas involucradas.*

Subcapa	Tipo o nivel de tecnología	Empresas involucradas
Dispositivos de nivel local para el acceso a Internet.	Dispositivos que permiten la conexión y otras actividades - Ej: Celulares, tablets, laptops, etc.	» Son utilizados por empresas de la capa tangible e intangible. / Los fabrican empresas tecnológicas dedicadas a conectividad y/o a electrónica en general. No existen procesos de mercantilización de interés para nuestros objetivos.
	Dispositivos exclusivos para la conexión - Ej: Routers, tarjetas de red, cable UTP, etc.	
Infraestructura	<ul style="list-style-type: none"> » Servidores. » NAPs, IXP o Puntos neutros. » Satélites. » Cableado: - Terrestres. - Submarinos. 	<ul style="list-style-type: none"> » Empresas de data centers, y de servidores en general. » Organismos y empresas involucradas en NAPs. » Empresas de conexión satelital. » Empresas de transporte terrestre: Tier 1, tier 2 y tier 3. Propietarias y fabricadoras. » Empresas de cableado submarino: ISP de nivel 1 (tier 1). Propietarias y fabricadoras.

Fuente: Elaboración propia.

5.2.1 *Subcapa de dispositivos de nivel local para el acceso a Internet.*

De las tecnologías existentes en esta subcapa algunas han sido diseñadas pensando exclusivamente en su uso para el establecimiento de redes, y otras han sido diseñadas pensando en múltiples usos, pudiendo ser dispositivos para la conexión, pero además tecnologías para realizar otras acciones (pueden verse ejemplos en la Tabla 4). Nos interesa destacar la condición de *interfaz* de estas tecnologías, con esto queremos dar cuenta de su condición de mediadora directa de la actividad humana online. Es decir, en términos de los usos, la mercantilización no es específica a esta subcapa, sino que las tecnologías que la componen se utilizan para ayudar en algún sentido el desarrollo de los negocios en otra –sea creando un nuevo contenido y servicio, un protocolo, o software en general, o bien utilizándola en el trabajo de una empresa de la capa tangible– y el uso variará en cada sector y caso particular.

En relación a esto, notamos que, en tanto interfaces, estas tecnologías representan una diferencia en términos de la línea divisoria entre clases sociales. Estas tecnologías pueden ser utilizadas como medios de producción para iniciar un negocio online por parte de personas sin demasiados recursos económicos¹⁴². La cuestión de poder iniciar un negocio mediante las tecnologías de nivel local para el acceso es de crucial importancia debido a que implica un descenso en el umbral de ingreso a la clase capitalista. Con tan sólo una computadora y el conocimiento necesario para producir valores de uso digitales intangibles, se habilita la posibilidad de iniciar un negocio en Internet. Esto no implica la liquidación de las distinciones de clase ni mucho menos, de hecho, esta no es una posibilidad abierta a todos los que lo deseen, ni siquiera a todos los que posean el conocimiento para hacerlo. Tal como dijo Fuchs: “A pesar de que algunos trabajadores del conocimiento se convierten en empresarios del conocimiento exitosos y algunos trabajadores del conocimiento tienden a tener pequeñas cantidades de opciones sobre acciones, las divisiones de clase no están desapareciendo.” (Fuchs, 2010: 180). Muy por el contrario, no parecen haber indicios de desaparición de la clase.¹⁴³

142 Facebook y Google, para nombrar dos gigantes actuales, nacieron sin mayores medios que una computadora, un lugar donde vivir, y el conocimiento para armar el servicio que brindarían.

143 “Google, Inc. [...] no es propiedad de sus trabajadores, sino de los accionistas. Entre los principales accionistas hay altos ejecutivos como Eric Schmidt (director ejecutivo), los cofundadores Sergey Brin y Larry Page, y L. John Doerr, pero no los 20.000 trabajadores de Google. En 2009, estos cuatro mejores directores y funcionarios tenían el 93,1 por ciento de las acciones clase B y un total de 70,6 por ciento del total de votos.” (Fuchs, 2010: 180).

Siendo este el único aspecto que nos resulta de interés vinculable a esta subcapa, pasamos a exponer la de infraestructura.

5.2.2 *Subcapa de infraestructura*

Dijimos al comenzar el capítulo 4 (apartado 4.1) que nuestra inspiración para la segmentación por capas provenía de Lessig (2006), Vercelli (2009) y Zukerfeld (2010b), en particular el nombre de infraestructura lo hemos tomado del último. En esta subcapa nosotros encontramos tendidos de fibra óptica continentales (backbones), satélites, y cables submarinos, tendidos de fibra óptica regionales, y NAPs, además de los data centers y servidores donde se almacena toda la información digital que circula en la red. A continuación presentamos un análisis de los elementos mercantiles más importantes, y de las consecuencias de la mercantilización, considerando también los desafíos que plantean en relación a los códigos técnicos existentes, en ellos.

5.2.2.1 *Tendidos mundial de cables e ISPs.*

- (a) El aspecto más básico quizás se encuentre en el tendido mundial de cables, donde nos encontramos con cables submarinos y backbones terrestres, tendidos regionales y locales. Los satélites no representan una porción importante del consumo anual de Internet, por ello decidimos obviarlos aquí. Sin embargo, entre los ISPs que mencionaremos en los siguientes párrafos, los más grandes también poseen satélites para brindar servicios de Internet.

Las empresas suelen ser llamadas tier 1, por el nivel más básico que ocupan en términos de infraestructura, tier 2 y tier 3 a medida que disminuye su alcance en la distribución de Internet mediante el cableado. Todas ellas cobran dinero a cambio del servicio a los interesados en tener conexión a Internet. Aunque ese cobro se produce entre proveedores de diferente nivel. Entre empresas ubicadas en los mismos niveles suele existir el “peering”, es decir, intercambio de tráfico sin cargos de precio con la intención de reducir costos. En concreto, cada ISP establece redes y las conexiones entre esas redes se realiza por puertas o pasarelas físicas (routers) y protocolos establecidos sobre la base de TCP/IP.

Un ISP de nivel (tier) 1 se caracteriza por tener “acceso a toda la tabla de enrutamiento de Internet a través de sus relaciones de interconexión [... Los ISPs de nivel 1] son propietarios o arriendan transporte

internacional de fibra óptica[;] ofrecen paquetes hacia y desde los clientes y hacia y desde pares de todo el mundo”. (Winther, 2006: 1). Una red de nivel 1 logra tener alcance mundial incluso en redes no construidas por ella. Los acuerdos de venta con ISPs de nivel inferior implican que ella vende acceso a todo el mundo, pero que además, el ISP de nivel 1 (aunque también sucede en relaciones de nivel 2 a 3) logra acceso al sistema autónomo de la red 2 (o 3 en caso de venta de una de nivel 2 a otra de nivel 3) gracias a las transmisiones iniciadas desde el ISP comprador del servicio.

El poder de los ISPs de nivel 1 es realmente grande, estando es sus manos la conectividad mundial de Internet por regiones, y tomados en conjunto, del mundo.

La presencia mundial de estas grandes compañías se observa en su presencia en el tendido de cables submarinos¹⁴⁴. Como vimos en la exposición sobre el surgimiento de TCP/IP, la comunicación por satélite era muy cara y el perfeccionamiento de los cables –y de la repetición de señales– permitió rápidamente imponer a esa tecnología como el medio de transmisión principal. Son los cables submarinos los que permiten la comunicación mundial en Internet, la posesión de estas redes por lo tanto es un negocio millonario, aunque también implica inversiones millonarias.

No es fácil identificar cuáles son las empresas más importantes debido a la existencia de gran cantidad de conglomerados y de acuerdos de peering, donde el tráfico es compartido y son frecuentes los acuerdos de confidencialidad. Sin embargo, una buena fuente es TeleGeography¹⁴⁵, una consultora dedicada a la investigación de mercado sobre telecomunicaciones. Presenta un mapa interactivo para poder ver los cables tendidos, además, de planillas descargables. Allí podemos ver, conociendo la probabilidad de errores, que hay un total de:

1. 277 cables submarinos abasteciendo una demanda de 138 Tbps¹⁴⁶ (terabits por segundo) en 2013¹⁴⁷.
2. 346 empresas diferentes (privadas y públicas) propietarias de esos cables.
3. 1.250.000 km¹⁴⁸ (aprox.) de fibra óptica bajo el mar en todo el planeta, cifra que es parte de los

144 Un antecedente que hemos encontrado al respecto es el de Zukerfeld (2010b), sin embargo, no nos hemos basado en sus datos porque se encuentran desactualizados a la fecha. Un ejemplo es que señala la red de Global Crossing, y ésta empresa ya ha sido comprada por Level 3. Una republicación de esta obra en 2014 señala los mismos datos.

145 Consultar www.telegeography.com/. Añadimos dos de sus mapas de 2015 en Anexo 4 y Anexo 5.

146 Recordemos de terabits por segundo (Tbps) no es lo mismo que terabytes por segundo (TB/s). 139 Tbps equivalen a 17,25 TB/s, 17250 GB/s, 17.250.000 MB/s y así sucesivamente.

147 Sin datos hacia enero de 2015 para 2014.

148 Esta cifra que hemos construido a partir de los datos de TeleGeography coincide con la publicada por Terabit Consulting (2014: 24), específicamente cuenta 1.275.000 km de fibra óptica marítima.

2.000 millones de kilómetros¹⁴⁹ de fibra óptica en todo el mundo

El número de 346 empresas propietarias parece reducido, pero tampoco es indicativo de la situación debido a que un grupo menor de compañías posee mayor participación mundial en la propiedad de esos cables. Es usual la práctica de combinar capitales en conglomerados para financiar la construcción de los tendidos. De esta manera, muchas empresas comparten el usufructo de los cables. En sus páginas pueden verse los tendidos haciendo alusión a los cables como propiedad de ellas, algunas aclaran que éstos son copropiedad con otras empresas mediante conglomerados, y otras no hacen tal mención. La información de TeleGeography la hemos contrastado con las páginas de las empresas y hemos logrado ver el número reducido de firmas que tienen alcance mundial con cables propios. La Tabla 5 permite observar 19 empresas de ese total de 346. Hemos decidido limitarla a las primeras que logran acumular un 50% del total de kilómetros.

➤ *Tabla 5. Cables submarinos. Principales empresas.*

Empresa	Extensión de su red en KM (consorcio y propia)	Participación porcentual en relación al total mundial	Porcentaje acumulado del total mundial
Verizon	299359	23,94	23,94
Tata Communications	293243	23,45	30,68
AT&T	274864	21,98	32,76
Singtel	263320	21,06	36,75
Orange	259617	20,76	37,10
Telekom Malaysia	219820	17,58	37,53
China Telecom	219497	17,55	37,57
Telstra	205967	16,47	39,75
PCCW	203522	16,28	41,75
BT + Esat BT	190056	15,20	42,87
Chunghwa Telecom	189207	15,13	42,87
KT	189026	15,12	42,91
Telecom Italia Sparkle	171983	13,75	43,86
Sprint	166006	13,28	43,86
KDDI	157063	12,56	44,00
Softbank Telecom	146703	11,73	44,00
NTT	141228	11,29	46,32
Etisalat	136356	10,90	47,48
Level 3	136352	10,90	51,40

Fuente: Elaboración propia en base a TeleGeography¹⁵⁰.

149 Cifra según Corning (2015).

150 Los datos se extrajeron del mapa interactivo: www.submarinecablemap.com/, publicado por TeleGeography, nosotros hemos hecho todo el procesamiento de los datos.

De las cuatro columnas, la última señala lo que cada empresa va sumando al porcentaje acumulado por las anteriores. Esto nos dice, por ejemplo, que el tendido en el que participan las primeras tres empresas representa un tercio del total mundial, o que las primeras cinco dan cuenta del 37,10% de ese total. Vemos además que los incrementos no son sustanciosos, algo que se explica por la gran cantidad de conglomerados existentes.

Vemos también que en términos de tendido Verizon o Tata se extienden por casi la misma cantidad de kilómetros, casi 300.000. Esto significa que cada una, tomada con independencia de la otra, representa un cuarto del tendido total mundial. Decimos cada una tomada por separado porque existen solapamientos entre sus redes. Tomadas sin solapamientos la suma de ambas empresas representa el 30,68% (línea dos de la tercera columna).

Un dato llamativo se encuentra en que de las 19 empresas que más aportes individuales en términos de kilómetros realiza (es decir, sin asociación con otras), es Level 3. Esta empresa es propietaria única de 49.031 km, y decimos que resulta llamativo porque la primera, Verizon, sólo aporta 250 km¹⁵¹, y dos de la lista 0. Podemos hipotetizar que ese número debe dar cierto poder de negociación con los otros ISPs.

Algo que permitiría ponderar mejor la concentración en pocas manos es el conocimiento de la cantidad de tráfico IP que cada empresa transporta, pero ese dato sólo está presente en Tata, quien ha publicado en su sitio web que entregan el 20% del tráfico mundial¹⁵². Esa cifra parece tener similitud con el porcentaje de participación en el tendido mundial de cables, de ser así, Verizon, Tata y AT&T entregan casi un tercio del tráfico mundial de Internet.

Un último aspecto que conviene destacar tiene que ver con el tipo de empresas que estamos tratando aquí. En su mayoría se dedican a las telecomunicaciones en general y no sólo a Internet. Venden servicios de telefonía fija y móvil, así como también, en múltiples casos, dispositivos digitales tangibles de conectividad en general, no sólo aplicables al ámbito de Internet (como por ejemplo dispositivos de

151 Adicionalmente interesa Level 3 porque en su página web presenta un mapa donde además de cables propios, destaca cables arrendados, llegando con ello a un tendido de 390.000 km. Lamentablemente esos mismos datos no están disponibles para el resto de las empresas y no pueden establecerse comparaciones. Sin embargo, sí puede decirse que con ese alcance, Level 3 cubriría, con solapamientos, 31,2% del tendido mundial.

Para calcular ese número observamos el mapa disponible en maps.level3.com/default/ y con arreglo a los nombres de los cables listado como arrendados, y su consecuente búsqueda en el listado de TeleGeography, pudimos estimar la suma total.

152 Ver: www.tatacommunications.com/glance/fun-facts.

conexión bluetooth). También realizan ventas para el transporte de información, por ejemplo, video y audio sobre IP para eventos, o acuerdos con compañías para el transporte de datos a nivel mundial. Un ejemplo de esto último es el contrato de Netflix con Level 3 para el transporte de sus contenidos en Internet, cuestión estrechamente relacionada con el debate sobre neutralidad de la red, el cual será presentado al final este punto este apartado (ver página 169, Neutralidad de la red.).

Otra cuestión de importancia tiene que ver con las empresas constructoras de esos tendidos submarinos. Alcatel-Lucent, empresa multinacional originada de la fusión en 2006 de la francesa Alcatel¹⁵³ y de la estadounidense Lucent¹⁵⁴, es la más importante en ese mercado. Según afirman en su sitio web, son responsables de la construcción de 550.000 km de fibra óptica a nivel mundial, cifra que representa cerca del 50% del tendido. De ese total, se encargan del mantenimiento de 300.000 km actualmente. Asimismo, la empresa afirma contar con una flota de 7 buques cableros, y que se encarga íntegramente de la producción de los insumos. “Los repetidores [necesarios para lograr que la señal no se pierda y la información logre llegar a destino¹⁵⁵], las unidades de ramificación, y los equipos de alimentación de energía, son construidos en Greenwich, Gran Bretaña. [... La] fábrica de producción de cables en Calais, Francia, es la más grande del mundo, con una capacidad de producción de 3500 km de cable por mes. [... La] fabricación de equipos y las instalaciones de testeo, en Trieste, Italia, tienen extensa capacidad de producción para equipos de terminación de línea óptica submarinos.” (Alcatel-Lucent, s. f.: s/pág.). El nivel de integración de la producción les permite ofrecer un servicio de producción llave en mano.

Vemos entonces que la construcción se encuentra concentrada en un 50% en las manos de esta compañía¹⁵⁶. Sin embargo, esto no significa una eliminación de la competencia. Otras firmas existen: Huawei Marine Networks, Fujitsu, NEC, NSW, TE Subcom, Xtera. Aunque sólo una de ellas comparte la otra gran porción del mercado actualmente.

TE Subcom ha tendido entre 420.000 y 490.000 km de cables según ella misma expone. La primera cifra

153 La historia de Alcatel se remonta a 1898 cuando se creó la Compagnie Générale d'Electricité (CGE). (Alcatel-Lucent, 2015a).

154 Lucent se creó en 1996 a partir del desprendimiento Bell Laboratories por parte de AT&T, estableciéndose como una empresa independiente y propietaria de los famosos laboratorios (Bell Labs, 2015).

155 Existen sistemas de cableado sin repetidores, su longitud suele ser reducida.

156 Lo llamativo es que a partir de la fusión, Alcatel-Lucent ha tenido sucesivos períodos de pérdidas. Anunciando el 6 de febrero de 2015 que las pérdidas de 2014 se redujeron 91% en relación al año pasado (de 1304 millones de euros, a 118 millones). Sin embargo se observa que el segmento de redes de la empresa presenta un resultado operacional neto ajustado de 630 millones de euros para todo el año 2014, un 2,8% más que en 2013 (Alcatel-Lucent, 2015b).

se corresponde con lo dicho en el video institucional, y la segunda con lo expuesta en la página donde ese video puede verse¹⁵⁷. En cualquier caso, encontramos entre Alcatel-Lucent y TE Subcom¹⁵⁸ han tendido cerca 1.000.000 de km de cables submarinos. Los 250.000 restantes, nada despreciable en términos absolutos, se distribuyen principalmente entre las compañías nombradas.

Estos datos en conjunto dan cuenta del nivel de concentración existente tanto en términos de tendido y construcción de cables y tecnologías asociadas a nivel mundial, como de empresas responsables del transporte de la información (propietarias de cables). Estas empresas como es esperable no ven limitado su accionar al mundo submarino, sino que su alcance se extiende a todo el planeta, tendiendo incluso cables propios en los diferentes territorios. En el caso de los ISPs, si no es mediante la propiedad de los cables, logran alcance a la gran mayoría de los países del planeta gracias a la venta de contenidos a otros ISPs regionales o locales.

El poder de los ISP trae aparejados ciertos conflictos que mencionamos párrafos atrás, y en el capítulo 4. Las tensiones más notorias se relacionan con los prolemas en torno a la neutralidad de la red, por lo tanto, resulta crucial tratar estos problemas a continuación.

Neutralidad de la red.

“Neutralidad de la red significa simplemente que todo el contenido de Internet se debe tratar por igual y mover a la misma velocidad en la red. Los propietarios de los cables de Internet no pueden discriminar. Este es el diseño "end-to-end"¹⁵⁹ de Internet, simple pero brillante, que ha hecho de ella una fuerza tan poderosa para el bien económico y social: Toda la inteligencia y el control está en manos de los productores y de los usuarios, no en las redes que los conectan.” (Lessig y McChesney, 2006: s/pág.).

Estas palabras de Lessig y McChesney son claras, pero podríamos organizar los argumentos a favor y en contra para poder tener una idea de este problema.

157 Ver: <http://www.subcom.com/home.aspx/>.

158 Aunque esa construcción la ha realizado con diferentes nombres puesto que la empresa ha sufrido transformaciones desde Tyco Electronics hasta la actualidad

159 Una red *end-to-end* implica que el procesamiento de la información se realiza en los extremos, y no en la red misma. Los extremos son las computadoras conectadas, incluyendo las personas usuarias de esas computadoras. Si existe un propietario de la red, entonces la información podría ser analizada y procesada por éste. De esta forma, de una red tona y terminales inteligentes, pasamos a lo inverso. Lo hemos mencionado en el apartado 4.2.1 al exponer la conmutación de paquetes.

Los *argumentos a favor* de la neutralidad de la red sostienen que los ISPs podrían controlar los contenidos transmitidos por diversas empresas y los modos en que se realiza la transmisión. En este sentido, podrían definir cuáles contenidos permitir en su red. Los propios y los distribuidos por compañías con contratos con ellos, podrían tener libre circulación, incluso a velocidades preferenciales. Por el contrario, contenidos de la competencia o de empresas sin contrato, podrían ser transmitidos a velocidades reducidas, y en el peor de los casos, bloqueados. Los ISPs, por lo tanto, se convertirían en los “porteros” de Internet, determinando incluso, entre las compañías existentes, “quién recibe tratamiento premium y quien no” (Lessig y McChesney, 2006: s/pág.).

La otra cara de esto es que los generadores y/o distribuidores de contenidos digitales también podrían aprovechar la existencia de una ley contraria a la neutralidad de la red, pudiendo favorecer la distribución de sus contenidos por sobre los de la competencia. En este sentido, la Free Software Foundation ha afirmado que “[s]in neutralidad de la red, los materiales cargados de DRM podrían ser de más fácil acceso, mientras que los competidores sin DRM podrían quedar atrapados en el carril lento” (Free Software Foundation, 2014: s/pág.), agregando que en general una red no neutral implicaría fuertes amenazas a la existencia del software libre.

Los usuarios serían también claramente perjudicados por estos comportamientos, pero los partidarios de la neutralidad de la red sostienen que otros peligros podrían surgir para ellos. En principio, experiencias de navegación diferenciales dependiendo del espacio geográfico donde se conectan, o bien del dispositivo utilizado para conexión (tablet, celular, laptop, o cualquier otro dispositivo), la navegación también podría transformarse debido a que podrían definirse los modos de navegación por parte de los ISPs (por ejemplo, eliminando la posibilidad de escribir manualmente links URL, o imposibilitando consultas en el motor de búsqueda web preferido; los usuarios podrían tener incluso desconocimiento de las políticas implementadas por los ISPs en relación a los contenidos transmitidos. (Iskandar, Semien, y Vinegrad, 2011).

Entre los *argumentos en contra* pueden encontrarse posiciones más afines a la libertad de los mercados. De esta forma, un ferviente opositor de la idea de una red neutral puede sostener que como todo posee precios diferenciales, la información que circula en Internet no tiene por qué ser la excepción y debería tener precios de acuerdo al tipo de servicio ofrecido (Marks, 2014). Esto puede vincularse con la

afirmación de que la neutralidad de la red perjudica a los consumidores que podrían adquirir un servicio premium.

En esa línea, desde estas posiciones puede afirmarse que “nuevos servicios con calidad de entrega garantizada podrían emerger para soportar aplicaciones como la monitorización médica que requiere mayores niveles de fiabilidad que los que la actual Internet puede garantizar. Se podría esperar que los proveedores cobren precios más altos por estos servicios premium” (Farber y Katz, 2007: s/pág.).

Estas personas suelen sostener que es necesario que se establezcan legislaciones que eviten la competencia desleal y el monopolio cuando una ley en contra de la neutralidad de red se establezca.

Cabe aclarar que la neutralidad de la red no refiere a las posibilidades de comprar un servicio con una velocidad de conexión u otra por parte de los consumidores particulares, sino que refiere al nivel de proveedores de servicios de Internet y de productores o distribuidores de contenidos digitales. Son usuales, en ese sentido, reclamos y conflictos entre proveedores de servicios de Internet y los productores de contenidos, argumentando los primeros que los segundos “están encantados porque tienen acceso a todo y no pagan nada”, tal como afirmó el presidente de Telefónica (Télam, 2014).

Pueden comentarse una serie de conflictos para ayudar a pensar el problema, y veremos la reproducción de esos argumentos en algún sentido.

Level 3 y Netflix vs Verizon / Comcast: El contrato existente entre Level 3 y Netflix establece que la primera entrega los contenidos de la segunda a todo el territorio estadounidense. Sin embargo, esta labor ha sido crecientemente dificultada en diversas regiones de ese país debido a que los ISPs pretenden recibir cobros adicionales por parte de Netflix o Level 3 para entregar las transmisiones a sus clientes donde Level 3 no llega con cables propios. Desde los ISPs se afirma que Netflix está utilizando sus cables de manera gratuita, y Netflix responde que se trata de una extorsión pedir pagos a cambio de entregar los contenidos. De los dos ISPs mencionados, Comcast realizó abiertamente los reclamos de dinero para librar los contenidos y permitir su circulación a velocidades normales. Verizon, en cambio, no ha admitido la reducción voluntaria en las velocidades a sus clientes, y sostiene que el problema es de Netflix debido a su escasa variedad de proveedores de tránsito (Gill, 2014).

Google vs Verizon: El conflicto es similar. Encierra una compañía de servicios/contenidos de Internet y un ISP, donde el último reclama al primero el pago por la utilización de líneas de modo gratuito. Verizon

argumentó en este caso, hacia 2006, que era necesario que empresas como Google pagaran por la transmisión de servicios y contenidos y no la gente, pudiendo de ese modo obtener el dinero necesario para poder invertir en el cableado necesario para mejorar el servicio de Internet.

Google / Verizon vs Facebook: en este caso vemos a Google y Verizon actuando juntos hacia 2010 mediante una propuesta para avanzar hacia la neutralidad de la red. La idea sugería que Verizon se comprometía a asegurar la neutralidad en todas sus redes cableadas, aunque sin incluir explícitamente un compromiso sobre las inalámbricas. Esto generó la oposición de los defensores de la neutralidad, debido a que entendieron que la propuesta era parte de una movida estratégica de Verizon para lograr un mayor control sobre redes inalámbricas. El temor de Facebook, ante esto, era que Google intentara sacar provecho de este acuerdo con Verizon y perjudicar sus negocios. Especialmente debido a la intención de lanzar *Google me*, una red social que competiría con Facebook. La apuesta de Facebook es que todas las redes permanezcan neutrales, y no sólo las cableadas.

En Argentina, el 19 de diciembre de 2014 se promulgó la ley Argentina Digital, una ley que considera “de interés público el desarrollo y la regulación de las Tecnologías de la Información, las Comunicaciones y sus recursos asociados, estableciendo y garantizando la completa neutralidad de las redes.” Si bien es una ley que no aclara con precisión a qué refiere con ello, resulta interesante notar que al menos contempla esa neutralidad y que la ley no tiene ningún tipo de injerencia sobre los contenidos transmitidos por las empresas de telecomunicaciones.

La tensión en torno a la neutralidad de la red es, fundamentalmente, un conflicto entre empresas capitalistas, donde la cuestión central se encuentra en la posibilidad de emprender una mayor mercantilización de paquetes enviados sobre redes privadas. Se trata, por lo tanto, de un conflicto intercapitalista en donde los propietarios de las mayores porciones del cableado buscan incrementar los ingresos ante la expansión de empresas brindando contenidos y servicios por Internet haciendo uso de ese cableado. Esto no significa que no se incluyan otro tipo de entidades y sujetos en este enfrentamiento, las afirmaciones de la Free Software Foundation, de Lessig, de otros académicos (McChesnay para nombrar a uno citado más arriba), la necesidad de regulación gubernamental (ejemplificada en el caso argentino, aunque no haya habido una definición precisa), el involucramiento

de organizaciones civiles y sin fines de lucro y de diversos grupos políticos, es una realidad que se repite en todos los espacios territoriales donde estas tensiones afloran.

Estas posturas exhiben opciones tecnológicas, posibilidades abiertas en un momento en que pueden cristalizar nuevos códigos técnicos en Internet. Una red no neutral implicaría el establecimiento de diversos centros con capacidad de diferenciar entre contenidos transmitidos, centros profundamente determinados por la capacidad de acumulación de capital de las empresas. Este nuevo escenario representaría una plena transformación de gran parte de los códigos técnicos previamente expuestos y señalados en el capítulo 4, una transformación que está siendo contorneada en base a los conflictos iniciados por corporaciones propietarias de cables y en algunas ocasiones, por propietarias de plataformas de contenidos y servicios online, en definitiva, por la necesidad de maximizar beneficios por parte de estas empresas, mercantilizando con ello enormemente Internet. Este es uno de los terrenos de lucha más evidente de la Internet actual.

5.2.2.2 *Los NAPs o IXPs.*

- (b) NAPs o IXPs: Los NAPs son puntos de acceso a la red, el nombre proviene del inglés, aunque en ese idioma es común en la actualidad hablar de IXPs –Internet eXchange Points–. En castellano también pueden recibir el nombre de Puntos Neutros. Los NAPs fueron originalmente cuatro, creados en base a los FIXs (Federal Internet eXchanges que unían las redes federales estadounidenses y fueron utilizados, según Leiner et al. (2009), para la transición comercial conectando ISPs¹⁶⁰). Son edificios donde los diferentes ISPs, proveedores de contenidos y organismos públicos de una región se conectan a conmutadores de red o switches para intercambiar tráfico. Son útiles para reducir los costos del intercambio de información, para tornar más eficiente su entrega y para incrementar su velocidad. Son puntos donde el tráfico IP se concentra y permiten responder solicitudes locales sin tener que salir de la región, esto permite las mejoras en la eficiencia.¹⁶¹

Existe una gran cantidad de estos en el mundo y su número crece permanentemente, tendiendo a haber

160 El nombre “NAP” proviene de ese período. Posteriormente comenzó a utilizarse el término IXP, pero el CABASE no realizó ninguna modificación al respecto y en Argentina se habla de NAP.

161 El modelo posee similitudes con los acuerdos entre compañías telefónicas desde la posguerra.

más de uno por país y en algunos casos por ciudad. En Argentina y Europa poseen comportamientos cooperativos, sin ánimos de lucro, implicando el intercambio mediante peering. Para ser parte es necesario contar con un número de sistema autónomo¹⁶² (ASN). Los socios propietarios suelen ser todas las partes participantes, aunque no es algo general y pueden existir clientes. Todo dependerá de las reglas del NAP/IXP, algunos poseen estructuras cooperativas y comerciales combinadas, sirviendo de punto de intercambio o peering (cuestión que representa cuotas de socio anuales) y de proveedores de conexión a esos servicios (involucrando pagos por servicios), quedando a voluntad de la entidad interesada tomar la decisión. Puede establecerse cierta comparación entre los tipos generales que caracterizan y diferencian a los NAPs europeos, de los estadounidenses, conociendo gracias a ello más sobre estas organizaciones.

En términos generales, los NAPs/IXPs europeos poseen una lógica similar a la argentina (presentada mas abajo), donde los integrantes son miembros, no clientes, y existe una tendencia hacia la neutralidad en términos de quien administra el NAP y las empresas conectadas. Son cooperativos entre sí, existiendo fuertes lazos entre los diferentes NAPs europeos. Asimismo, pueden ser asociaciones sin fines de lucro (44%) o administradas por organizaciones académicas o de desarrollo regional (48%) (Norton, 2014). En Estados Unidos, en cambio, son comerciales y generalmente el propietario es un competidor de los clientes conectados, quienes no revisten el carácter de “miembro” del IXP. Esta situación genera ciertas estrategias de atracción, brindando algunos servicios gratuitos en tanto se cumplan requisitos (por ejemplo, traer a otros ISPs). Como es esperable ante tales rasgos, no existen lazos cooperativos entre estos ISPs, sino una fuerte competencia.

El NAP CABASE (Cámara Argentina de Internet), por su parte, posee rasgos similares a los europeos. Éste se autodefine como un organismo que “agrupa a las empresas proveedoras de Servicios de Acceso a Internet [ISPs], Servicios de Data Center, Contenidos Online y Servicios relacionados con la Tecnología de Internet” (CABASE, s. f.-b). La inauguración de la cámara se produjo en 1989, y la del NAP, el

162 “Un número de sistema autónomo (ASN) es un número único que está disponible en todo el mundo para identificar un sistema autónomo y que permite a ese sistema intercambiar información de enrutamiento exterior con otros sistemas autónomos vecinos. [...] Para que los números de sistema autónomo sean asignados, de acuerdo a las pautas actuales la red debe [...] tener una política de enrutamiento única.” (Janssen, s. f.-b: s/pág.). A su vez, “un sistema autónomo (AS) es una red o un conjunto de redes administradas y supervisadas por una sola entidad u organización. [...] Un AS tiene muchas subredes diferentes con lógicas de enrutamiento combinadas y políticas de enrutamiento comunes.” (Janssen, s. f.-a: s./pág.).

primero de Latinoamérica, en 1998. Su origen es el resultado de un intento de sentar las bases comerciales de la distribución de Internet en el país, montando “un servidor que encaminaba todas las comunicaciones locales acelerándolas ya que evitaba la necesidad de pasar por un servidor fuera del país para la comunicación interna.” (Xhardez, 2006: 10).

El NAP de Buenos Aires, si bien fue el primero, no es el único existente en el país. Otros 11 han sido instalados, involucrando 152 entidades diferentes entre empresas (multinacionales, nacionales, cooperativas), organismos públicos (cuatro universidades: UNLP, UNC, UNaM, UNL, y diferentes agencias estatales argentinas como la AFIP o el Poder Judicial de la Nación), además de organizaciones sin fines de lucro (un listado se encuentra en el Anexo 2). En la actualidad el número de socios asciende a 195¹⁶³.

La presión mercantilizadora sobre los modos en que debía realizarse el intercambio entre los ISPs participantes del NAP CABASE tuvo un punto álgido durante 2004, y fue llamado en el momento “guerra de los proveedores de Internet” (Premici, 2004b: s/pág.).

Telefónica de Argentina y Telecom Argentina, los dos grandes ISPs del país de nivel multinacional, decidieron dejar el NAP CABASE en 2004 luego de un conflicto de intereses con las modalidades del tránsito de la información. En ese momento, además de esas dos empresas, otras dos, Impsat (hoy en día propiedad de Level 3) y Prima (del Grupo Clarín), al notar que la mayor parte del tránsito del país circulaba por sus redes, y que el resto de las empresas recibían más datos de ellos que los que entregaban, consideraron oportuno comenzar a recibir pagos para compensar esta asimetría. El argumento de ellos consistió en afirmar que financiaban la actividad de otros ISPs más pequeños, y que era necesario formar un “NAP privado o [...] comercializar uno a uno con los grandes proveedores” (Premici, 2004a: s/pág.). El modelo buscado era, por lo tanto, similar al presente en Estados Unidos.

Para presionar las cuatro empresas decidieron reducir el ancho de banda en el punto de interconexión del NAP del CABASE, perjudicando de esta forma a todos los usuarios, incluidos los propios que pagaban por un mejor servicio. Este conflicto señala la importancia del control de esos puntos de conexión a la red o NAPs, de hecho, Telecom y Telefónica no volvieron a ingresar al NAP hasta el día de hoy, aunque sí lo hicieron Prima e Impsat. También señala el poder de la propiedad privada de la

163 Dato que puede extraerse del listado de organismos participantes en: www.cabase.org.ar/wordpress/empresas-asociadas/

infraestructura, donde es posible forzar cambios con la intención de incrementar la acumulación y valorización del capital. El resultado del conflicto fue la firma de un acuerdo SLA (Acuerdo de Nivel de Servicio) fijando estándares de calidad a la que deben ceñirse las partes contratantes con el CABASE.

5.2.2.3 Data centers y servidores.

- (c) Data centers y servidores: son espacios físicos alojando variado número de computadoras, llamados servidores, donde software especial, también llamado servidor, atiende peticiones de clientes alojados en cualquier punto de Internet. Son elementos centrales en el despliegue de compañías brindando algunos de los valores de uso expuestos en el apartado sobre la subcapa de contenidos y servicios¹⁶⁴. En esta área de la capa tangible la mercantilización es más notoria.

Los data centers o centros de datos son espacios con gran capacidad de almacenamiento y, por lo tanto, con una gran cantidad de hardware en instalaciones propias y a veces alquiladas a empresas que se dedican a arrendar esas instalaciones. Son oficinas o salones amplios, edificios completos en algunos casos, repletos de servidores y dispositivos para el almacenamiento masivo, ofreciendo la posibilidad de administrar o utilizar recursos a través de Internet a cualquier parte del mundo. Puede ser brindado como un servicio tendiente a resolver el almacenamiento de la información de manera tercerizada. Los data centers también ofrecen servicios adicionales al de almacenamiento como housing (colocation), virtualización, SaaS, PaaS, e IaaS¹⁶⁵, y más.

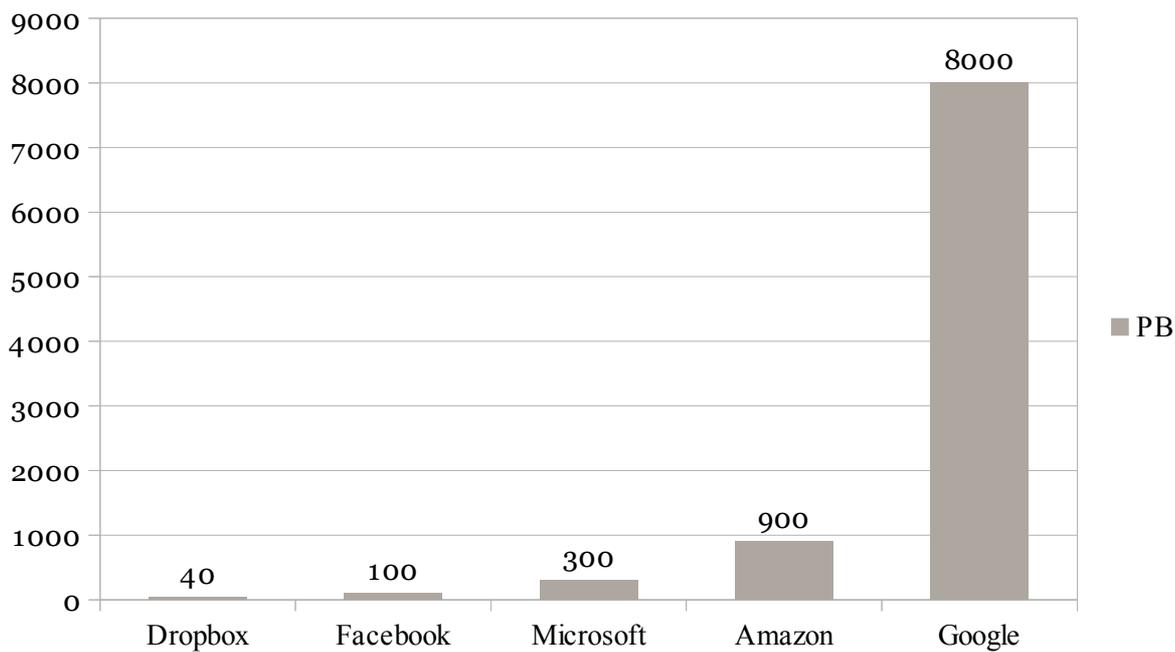
Todos los grandes ISPs (tier 1) poseen data centers y ofrecen el servicio al público en general, pensando especialmente en soluciones empresariales.

Los servidores de gran tamaño, su control y administración, son elementos de enorme poder pues permiten centralizar una inmensa porción de la información existente en Internet (ver Gráfico 1). A medida que la concentración de capital crece, también crece la centralización de información digital. El poder que tal situación representa puede verse con un simple gráfico donde se señala la cantidad de información que las principales empresas de Internet (generalmente ofreciendo servicios en la capa intangible) guardan, sea propia, o de sus clientes.

164 Todo lo brindado entonces son servicios, de ahí nuestra denominación subcapa de contenidos y servicios.

165 Pudiendo ingresar estos últimos también en la capa intangible debido al fuerte componente de software, por ello serán nombrados nuevamente en el apartado 5.3.1.

➤ Gráfico 1. Información almacenada por las principales empresas de Internet.



Fuente: Wilkinson (2014: 11),

Los datos fueron publicados por Storj en su análisis para fundamentar la creación de una red de almacenamiento *peer-to-peer* mundial en 2014 (haremos mención a esto al final del capítulo 6). Si bien deben ser actualizados a cifras de 2015 (son datos de 2013), creemos que exhibe claramente la centralización de la información existente en Internet, con Google como claro protagonista con 8000 PB (1 petabyte equivale a 1000 terabytes). Esa cifra parece desmedida al contrastarla con otros datos presentes en diversas fuentes –no oficiales– online. De todos modos, siempre se tratarán de estimaciones debido a que Google tiene secretismos sobre todo lo referido a sus data centers. La única información visible oficialmente refiere a 13 data centers que posee en el mundo, diseñados y fabricados por ellos¹⁶⁶ (Metz, 2012).

Es necesario aclarar, sin embargo, que algunas de estas empresas pueden contratar, además, servicios de data centers especializados para albergar parte de su información. Veremos más sobre estas empresas y la centralización en los próximos apartados.

Entre esos data centers, los principales están ubicados en Estados Unidos o pertenecen a empresas originarias de ese país. IBM, AT&T, Rackspace, SuperNAP (propiedad de Switch).

Para las empresas de la capa tangible o intangible, los data centers y servidores son medios de

¹⁶⁶ Consultar: <http://www.google.com/about/datacenters/inside/locations/>.

producción. Permiten llevar a cabo la producción de servicios específicos, y hacerlos disponibles mundialmente vía Internet. Se valen de desarrollo de software y de código, con lo cual alimentan la capa intangible, tanto en la subcapa lógica, como en la de contenidos. Pero fundamentalmente, alimentan la capa de contenidos gracias a la posibilidad que brindan de almacenar gran cantidad de información online.

Ante este escenario tendiente a la centralización de la información, lo cual será más evidente aún en cuando analicemos los procesos de mercantilización recientes de la capa intangible (especialmente analizado en el apartado 5.3.4.3), se ponen en juego, principalmente, los valores de no centralización propios de la Internet previa a la entrada de la lógica del capital.

5.2.2.4 Palabras finales sobre la subcapa de infraestructura.

De los tres aspectos tratados, ISPs, NAPS y data centers, resultan más controvertidos en términos de desafíos a los códigos técnicos existentes en Internet, el primero y el último. Los NAPs, al menos en Argentina, debido a su estructura comunitaria y solidaria sin fines de lucro, no representa mayores desafíos, aunque sí hemos visto tensiones en ese terreno. Los ISPs y los data centers propiedad de empresas ofrecen elevadas posibilidades de concentración de capital y, mientras eso se produce, nuevas inversiones significan un incremento en el tamaño de la capacidad instalada. Los NAPs o IXP, en el caso de representar fines de lucro (generalmente en Estados Unidos), tendrán generalmente un ISP como proveedor de los servicios de peering a través de un precio, o bien, gratuitamente a cambio de algún otro objetivo a cumplir por el cliente. En este caso, sus rasgos se asemejan a las posibilidades presentes en los análisis de ISPs.

Un aspecto que hemos destacado en relación a los proveedores de Internet es la cuestión de la neutralidad de la red, la cual implica desafíos de gran porte en contra de la gran mayoría de los valores señalados como parte componente de los códigos técnicos presentes en Internet. En este sentido, el problema de la neutralidad representa los modos en que el capital pretende convertir en mercancía los datos que circulan a través de sus redes, cobrando diferenciadamente de acuerdo al tipo de información transportada, e incluso, bloqueando el tránsito de información si se contraponen a sus intereses comerciales. Así, el principio de compartir libremente se vería desafiado, junto con los principios de una

red sin centros, y de apertura de la red en tanto libre acceso a lo buscado. Y esto sería sólo un comienzo de las transformaciones, a lo cual podrían sumarse necesidad de hardware específico para la conexión a ciertos servicios, y una eliminación de la interoperabilidad. Se observa, por lo tanto, que la tecnología cambia, y junto a esto, los valores cristalizados en ella.

5.3 MERCANTILIZACIÓN EN LA CAPA INTANGIBLE.

Ahora bien, expuestos los aspectos que dan cuenta de la mercantilización en la capa tangible, resta hacer lo propio con la capa intangible. Para ello seguimos el mismo procedimiento y la dividimos, con arreglo a lo expuesto en el apartado 4.1, entre contenidos y servicios por un lado, y elementos lógicos o de código por el otro. Los pasos a seguir ya los hemos señalado, pero recordamos que en principio exponemos un panorama general con los tipos de contenidos y servicios más visibles en Internet. En segundo lugar presentamos la subcapa lógica o de código exponiendo el por qué de nuestro interés en no incluirla directamente en nuestro análisis. Posteriormente, comenzando el análisis concreto sobre la mercantilización en esta capa, detallamos los sitios más visitados a nivel mundial, destacando el componente de interconexión de personas o de *social media*, que caracteriza a esos sitios. En relación a ello, en el proceso de mercantilización destacamos especialmente el lugar de los usuarios, del copyright y las tensiones generadas con relación a las posibilidades de compartir libremente inscriptas en Internet, así como también la íntima relación entre centralización de la información y concentración de capital. Finalmente presentamos el caso de YouTube.

5.3.1 *Subcapa de contenidos y servicios. Tipos de contenidos y servicios ofrecidos, plataformas y empresas involucradas: un panorama general.*

Presentamos a continuación una tabla exponiendo los diversos valores de uso que con mayor frecuencia son ofertados en Internet, junto con sus características específicas. Explicamos algunos aspectos centrales debajo de ella.

➤ Tabla 6. Valores de uso, características y empresas involucradas: capa intangible¹⁶⁷.

	Valores de uso (V.U.) ofrecidos/desarrollados según capa	Características	Empresas		
Capa Intangible	Contenidos / servicios	[a] Buscadores web. [b] Plataformas de Interconexión de personas. [c] Contenidos audiovisuales y gráficos digitales; incluyendo creaciones de sujetos (YouTube, Deezer). [d] Publicidad (Google AdSense, Adwords). [e] Periódicos, revistas, libros y contenidos de interés general. Documentos, informes, artículos. [f] Plataformas relacionadas a desarrollo de software, software enlatado, etc.; apps. Plantillas o herramientas de software para el desarrollo de contenidos online, páginas y sitios web (incluyendo servidores en algunos casos y venta de dominios). [g] Cloud computing y virtualización. [h] Seguridad y control a distancia. [i] Educación online. [j] Geolocalización; mapas y relacionados.	(Social Media) Plataformas digitales propietarias o distribuidas; Cobros directos o indirectos mediante publicidad V.U. y mercancías (M) en formato digital;	-(1)- Empresas con base en Internet	
		[k] Plataformas de intermediaras mercantiles, ofrecen productos de terceros (B2B, B2C, C2C). [l] Financieras y financiadoras masivas.	(Digitales) Limitados por copyright y derechos de autor (en una progresión entre restrictivo y libre). (Sociales) V.U. y M. en formato digital y/o no digital	-(2)- Empresas con actividad central fuera de Internet (cualquier empresa)	
		[m] Venta online de mercancías físicas (digitales o no) o servicios no vinculados al ámbito digital (por cuenta propia). [n] Empresas generales sin base en Internet.	(Medios) Plataforma digital propietaria. Mercancías físicas y servicios no digitales	-Mix 1+2-	
		Capa lógica o de código	Todo el código involucrado en la construcción de la capa de contenidos y servicios, además del código presente en la capa tangible.	No es mercancía, pero es parte esencial de mercancías. Existencia de patentes.	Empresas de la capa tangible e intangible. Sin fines de lucro: ICANN y org. vinculadas.

Fuente: Elaboración propia.

Esta tabla pretende, sin ser una tipología, describir los tipos de contenidos y servicios que suelen encontrarse online de modo abarcativo. Reconociendo que no es posible presentar todo lo ofrecido, el

¹⁶⁷ Divisiones no fijas, por ello las líneas punteadas.

orden ha sido pensado tanto en términos de los contenidos y servicios más utilizados en Internet (ver un detalle de ello en el apartado 5.3.3), como por la afinidad en relación a lo señalado en la columna “características”. Seis aspectos generales destacamos de la tabla presentada en relación a los contenidos y servicios.

En *primer* lugar, lo descrito en los diferentes puntos suele combinarse con lo señalado en otro, así podemos tener servicios de interconexión de personas en servicios que ofrecen música online como Spotify, o incluso integración con diversas redes sociales. También pueden existir plataformas de intercambio mercantil (punto [k]) que brinden servicios de interconexión de personas (punto [b]). Este es el caso de Taobao quien se dedica al comercio C2C (consumer-to-consumer) y lanzó su plataforma de red social Guang Taobao, integrada con el sitio de intermediación comercial. También es lo que sucede en redes sociales como Facebook o Twitter (representativos del punto [b]) que incluyen servicios propios de publicidad ([d])¹⁶⁸. La preeminencia de los llamados social media (o medios sociales), esto es, del desarrollo de sitios o “apps” (para dispositivos inteligentes) basados en la intervención activa de los usuarios creando contenidos mientras se relacionan con otros, incide en que la integración con ese tipo de servicio inunde cada uno de los valores de uso señalados. La importancia de la creación de contenidos por parte de los usuarios, así como también de su uso activo dejando trazos o rastros de navegación, es un rasgo central de las estrategias de valorización de muchas empresas oferentes de servicios y contenidos online y será analizado en el apartado 5.3.4.1. Este aspecto de los medios sociales o *social media* representa la *segunda* cuestión a destacar y será central en nuestro análisis del proceso de valorización.

El *tercer* aspecto buscar señalar los tipos de plataformas usuales, éstas pueden ser propietarias o distribuidas. El término *propietarias* refiere al hecho de que son propiedad exclusiva de la empresa a pesar de ser de acceso público.¹⁶⁹ No tiene que ver con el tipo de software utilizado. De este modo puede tratarse de una plataforma íntegramente construida con software libre, pero la propiedad de lo existente en ella será del titular de la misma. Puede utilizar software privativo, esto es, software que quita la libertad de investigar el código, de leerlo, de pasarlo a otro y de hacer copias, dejando sólo libertad para

168 La integración de estrategias de publicidad propias suele ser común en las grandes plataformas online.

169 Esta idea de distinguir plataformas se inspira en Zukerfeld (2010d), aunque él lo aplica al estudio de plataformas colaborativas. En nuestro caso los puntos [b] y [c] poseen ejemplos de lo que él llama una plataforma de producción colaborativa capitalista.

ejecutarlo (también llamado software propietario), pero así y todo compartirá con el basado en software libre la condición de la propiedad de lo existente en la plataforma. Existen más problemas al respecto, pero ese es otro tema¹⁷⁰.

Alternativamente, existe un grupo de personas desarrollando negocios a través de redes distribuidas, aunque lo usual ha sido hasta el momento su utilización en proyectos sin fines de lucro. Señalaremos un proyecto distribuido con consecuencias notables tendientes a contrarrestar la centralización de información y de poder en Internet en el capítulo 6, al exponer el caso de bitcoin. Al finalizar ese capítulo haremos mención a una serie de proyectos comerciales distribuidos basados en la *cadena de bloques* de esa criptodivisa.

En *cuarto* lugar, señalamos una progresión que va de [a] hasta [m], es decir, desde contenidos y servicios que no suelen implicar pagos hasta aquellos que sí lo incluyen. De esta forma, algunas de las empresas involucradas sustentan su servicio y contenido utilizando un sistema de publicidad¹⁷¹, otras lo hacen mediante pagos directos por el servicio o contenido (o producto)¹⁷². Otras solicitan comisiones por la transacción realizada a una¹⁷³ o a todas las partes involucradas¹⁷⁴. Retomaremos este tema al analizar el modelo de negocios basado en brindar servicios gratuitamente en el apartado 5.3.3.

En *quinto* lugar, y ligado con esto último, deseamos mencionar que en todos los casos, los valores de uso y las mercancías se encuentran en formato digital intangible, con la excepción de aquellos productos tangibles –digitales o no– ofrecidos por capitalistas por cuenta propia online [m]. En el caso de plataformas intermediarias del comercio (e-commerce), el valor de uso involucrado es la plataforma de intermediación, y en este caso, valor de uso y mercancía con valor de cambio dinerario, coinciden. El bien vendido gracias a esta intermediación es una mercancía que simplemente fue puesta en circulación gracias a la incidencia de la plataforma, pero no es una mercancía producida por la empresa propietaria

170 Vercelli ha analizado esos aspectos en su tesis doctoral (ver Vercelli, 2009).

171 Suele ser el caso de los buscadores web [a], de la amplia mayoría de las plataformas de interconexión de personas [b], también sucede en algunas plataformas que ofrecen contenidos audiovisuales [c], y en algunos periódicos y revistas de interés general [e].

172 El pago directo es algo *sine qua non* en las que venden mercancías físicas online o servicios no vinculados al ámbito digital por cuenta propia [m]. Por ejemplo, para comprar en una tienda online verduras y frutas el pago es directo. Aunque también es algo que puede estar presente, aunque ya no de manera indefectible, en la venta de algunos contenidos digitales como música, películas [c], en la compra de e-books o de documentos [e], o de software [f] o en la educación online [i].

173 Es el caso de las plataformas de intermediarias mercantiles [k], quienes cargan comisiones a los vendedores, y en el caso de las financiadoras masivas (uno de los casos expuestos en [l]).

174 Comisiones a todas las partes involucradas suelen cobrar casas de cambio online que intermedian el intercambio financiero [l].

del sitio de comercio electrónico. De esta forma, el canal es lo que permite a estas empresas obtener beneficios económicos y es él el producido como mercancía por parte de los trabajadores informáticos de la empresa. Adicionalmente este tipo de empresa incluirá publicidad, y en ello un nuevo valor de uso revistiendo la forma mercancía es puesto en circulación. Estos aspectos serán tratados en la consideración explícita de la mercantilización y del proceso de valorización en la capa intangible e en el apartado 5.3.4 y en relación a plataformas de e-commerce haremos una mención en el apartado 5.3.3.

Un *sexto* aspecto a considerar refiere a la columna “Involucrados” y sostiene que las empresas pueden dividirse entre aquellas *con base en Internet* y aquellas cuya *actividad central se produce fuera de ella* pero poseen presencia online. Muy tempranamente Bambury (1998) realizó una distinción similar. Las empresas con base en Internet serían aquellas cuyos principales negocios se realizan en Internet y no podrían continuar sus negocios sin la red. El segundo grupo de empresas se caracteriza por poder continuar sus actividades sin Internet, pero sin embargo, la utilizan en algún sentido para sus actividades corrientes. Si bien ambos grandes tipos resultan importantes, nuestra atención se posará en las empresas con base en Internet.

Veamos entonces unos aspectos sobre la subcapa lógica para introducirnos luego en el análisis de los elementos mercantilizadores en la capa intangible.

5.3.2 *Subcapa lógica o de código.*

Existe un núcleo de software que mantiene el carácter no centralizado y abierto de la red (tal como vimos, la familia de protocolos TCP/IP se mantiene en el centro de ello, y podrían incluirse también el lenguaje HTML y el protocolo HTTP), caracterizado por estar administrado por organizaciones especialmente dedicadas a ello¹⁷⁵, sin fines de lucro. Más allá de esto, alimentando esta subcapa se encuentran, además de estas organizaciones, empresas de diversa índole, y sujetos varios. Para citar un simple ejemplo de empresas añadiendo objetos a esta subcapa puede mencionarse el abandono del protocolo XMPP por parte de Google para su servicio de mensajería, incorporando uno de desarrollo privativo para *hangout*. Aquí vemos que en sí el protocolo no fue hecho para comercializarlo, sino que

¹⁷⁵ Aquí están involucradas la ICANN cumpliendo funciones de IANA, el IETF, el IRTF, el IRSG y el IETF, además de la ISOC como ámbito de funcionamiento de estas cuatro últimas. En relación a HTML y HTTP, la organización involucrada es el W3C, tal como lo vimos en el capítulo 4, apartado 4.2.2.3 Organismos con injerencia en Internet: La ICANN, la ISOC y los RIRs.

es parte esencial de un servicio ofrecido por la empresa¹⁷⁶. Todo el software que hace funcionar a la subcapa de contenidos y a la de códigos o lógica ingresa aquí.

En términos generales, vemos que el software desarrollado involucrará o bien a la subcapa de contenidos y servicios, o bien a la capa tangible¹⁷⁷. Sin embargo, en tanto y en cuanto la familia de protocolos TCP/IP, HTTP y HTML se constituyen en tecnologías centrales o nucleares (recordemos el concepto expuesto al final del apartado 3.4.2, página 131), un proceso de mercantilización resultará de trascendencia sólo en la medida en que la posición de esas tecnologías de la capa lógica o de código sea desafiada. Claramente podrán estudiarse otros procesos, pero no revestirán la importancia en tanto desafíos generales a los códigos técnicos existentes. Incluso un desafío a los códigos técnicos no tiene por qué revestir una forma mercantilizadora, los conflictos en torno a TCP/IP y los protocolos OSI señalados por DeNardis (2009) implicaron una posibilidad de abandonar el protocolo que hoy en día gobierna el transporte de información en Internet, y tuvieron relación con una propuesta impulsada por la ITU-T, organismo funcionando en el marco de las Naciones Unidas.

Considerando estos aspectos podemos ingresar de lleno en el análisis de los procesos y tensiones mercantilizadoras en la capa intangible, sabiendo que posaremos nuestra atención en la subcapa de contenidos y servicios.

5.3.3 Principales sitios y la importancia creciente de los social media.

Si recordamos datos del comienzo del capítulo 4, sabemos que 3 mil millones de personas en el mundo son usuarias de Internet. Comparando esto con la atención acaparada por los tres sitios más visitados del mundo, Google, Facebook y YouTube, representando 1000 millones de visitas mensuales únicas cada una, vemos que un tercio de la población mundial con acceso a Internet ha consultado estas páginas al menos una vez en el mes. Sin embargo, lo usual, es que esa gente lo haga a diario. De hecho, el primero de ellos procesa 3,5 mil millones de búsquedas diarias (sin distinguir usuarios únicos), un número que excede a la población mundial con acceso.

176 De haber sido realizado para su comercialización, y si su distribución se produjera online, entonces ingresaría en la capa de contenidos y servicios. Una vez utilizado en un proyecto online entonces ingresaría a la capa lógica o de código.

177 Las empresas de la capa tangible también desarrollan software para el transporte de la información, para la comunicación de las diferentes redes, y para la administración de sus puntos de conexión, y demás elementos que dan forma a su estructura de funcionamiento.

➤ *Tabla 7. Sitios más visitados a nivel mundial.*

Sitio	Actividad	Visitas mensuales (enero 2015) (mill.)
1. Google.com	Buscador	1.100
2. Facebook.com	Red social	1.000 ¹⁷⁸
3. Youtube.com	Red social Industria cultural (videos) Producciones particulares	1.000
4. Yahoo.com	Buscador	750
5. Baidu.com	Buscador (China)	560
6. Amazon.com	Intermediación mercantil / comercio directo	500
7. Wikipedia.org	Sin ánimo de lucro.	475
8. Twitter.com	Red social (microblogging)	290
9. Taobao.com	Intermediaria mercantil (Alibaba Group)	270
10. Qq.com	Buscador, noticias en general, interconexión de sujetos. Quieren ofrecer todo lo que pueda ofrecerse online (Tencent Holdings)	216

Fuente: Confeción propia en base a datos presentes en Alexa¹⁷⁹, eBiz¹⁸⁰, y Statstool¹⁸¹.

Los primeros cinco de la tabla comprenden tres buscadores (ofreciendo Yahoo, además, servicio de noticias junto a su motor de búsqueda), y dos redes sociales, siendo una para compartir videos propios y de la industria cultural. Esas cinco compañías se caracterizan por ofrecer esos servicios sin la mediación de un pago directo por parte de los usuarios del sitio. Las restantes cinco representan dos plataformas de e-commerce o comercio electrónico, generalmente de intermediación, aunque también ofrecen algunos productos propios (Amazon, Taobao), dos plataformas de interconexión de personas (Twitter y QQ, ofreciendo esta última además un buscador, servicio de noticias y actualidad, chat, mail, música¹⁸²) y finalmente encontramos Wikipedia, una enciclopedia sin fines de lucro.

Este panorama señala los lineamientos básicos que sigue Internet en la actualidad. Todas ellas brindan el servicio (definiendo servicio como aquello ofrecido a través de la plataforma online), en principio, de

178 Datos oficiales según YouTube: <https://www.youtube.com/yt/press/statistics.html>.

179 Consultar: <http://www.alexa.com/topsites>.

180 Consultar: <http://www.ebizmba.com/articles/most-popular-website>.

181 Consultar: <http://statstool.com/>.

182 El portal qq.com es el ingreso a esos servicios, por eso el caudal de visitas.

manera gratuita. Aquellas encargadas de comercio electrónico o intermediación pueden ser vistas como la excepción a esto debido a que suelen cobrar un porcentaje a la persona que utiliza la plataforma para la venta en caso de que la transacción se concrete. Por lo tanto, el financiamiento, además de por publicidad, se realiza por comisiones cobradas directamente a alguna de las partes usuarias.

Wikipedia emerge como una plataforma para crear y compartir conocimiento colectivamente sin mediar intereses mercantiles con ello. El mantenimiento de este servicio se basa principalmente en donaciones, y no ingresa en las tendencias mercantilizados de Internet, por lo tanto, es la excepción en esta lista de sitios más visitados.

De la lista de los sitios más vistos el primero en requerir un pago obligatorio para utilizar el servicio, fuera de las plataformas de comercio electrónico, es Netflix en el puesto 56 a nivel mundial.

Si miramos los siguientes 10 hasta el puesto 20, los sitios presentan rasgos similares¹⁸³, contando así entre los primeros 20 más consultados a nivel mundial, tres servicios generales:

- (a) Plataformas de interconexión de personas (mails, redes sociales, y, si incluimos una aplicación de celular –no web–, podemos considerar los 700 millones de usuarios mensuales de WhatsApp);
- (b) Buscadores, servicios de noticias; y
- (c) Sitios de comercio electrónico.

De estos tres los dos primeros implican servicios sin mediar pago monetario directo por parte del usuario, esto en los casos particulares citados, además de una creciente integración con plataformas de *social media* o medios sociales, es decir de servicios que permiten la creación de contenidos por parte de los usuarios. El tercero, como adelantamos, implica el financiamiento mediante comisiones, además del uso de publicidad. Veamos brevemente algunos aspectos de este último, puesto que lo central de los dos primeros los analizaremos en el apartado siguiente.

Las negocios online de comercio electrónico implican poner en funcionamiento una plataforma, ya sea web o una aplicación para dispositivos inteligentes, que facilite la intermediación en el comercio de

183 Según <http://www.alexa.com> los sitios son: Google.co.in (buscador), live.com (correo electrónico de Microsoft, interconexión de personas), Sina.com.cn (noticias y contenidos de interés general), Weibo.com (microblogging, interconexión de personas), LinkedIn.com (red social profesional, interconexión de personas), Yahoo.co.jp (buscador), Tmall.com (e-commerce premium de China, intermediación comercial), Blogspot.com (sitio para construir un blog personal), Ebay.com (e-commerce, intermediación comercial), Hao.123 (noticias e interés general con buscador de Baidu integrado).

bienes. Por esa intermediación se recibe un pago directo por parte de al menos una de las dos partes involucradas en la transacción. La mercancía producida es ese dispositivo digital intangible que permite la conexión entre desconocidos que desean vender y comprar algo. Esa mercancía es un valor de uso producido en una empresa con unas características que dependerán del entorno, pero siempre involucrará trabajadores informáticos con los conocimientos necesarios para desarrollar esos productos y un capitalista dirigiendo –directamente y/o por delegación en una administración– el proceso de valorización. Valor de uso ofrecido y mercancía coinciden en este caso en un cuerpo digital existente en servidores de la empresa, propios o arrendados. Como la propiedad privada de esos servidores resulta algo clave, una empresa ubicable en esos rubros podrá comenzar sin servidores propios, pero luego tenderá a su posesión en instalaciones privadas propias.¹⁸⁴

Pero el e-commerce no es sólo intermediación en el intercambio de terceros, sino que también involucra a toda empresa que venda productos propios por medio de Internet. En este caso además del servicio de venta online –del valor de uso digital ofrecido representando el servicio de venta a distancia– se venderá una mercancía física.

Podríamos detenernos extensamente sobre el comercio electrónico y su crecimiento¹⁸⁵, pero consideramos que los aspectos más notables de éste de acuerdo a los intereses de la presente tesis coinciden con los de los otros dos listados (plataforma de interconexión de personas y buscadores, servicios de noticias); por un lado, la integración creciente con redes sociales, una tendencia presente en todos los principales servicios online (tal cual lo indicamos en el apartado 5.3.1), por el otro, la necesidad de capturar la atención de los usuarios para lograr la valorización del capital. De esta forma, en las plataformas de comercio electrónico, la venta directa del producto intenta ser canalizada mediante el involucramiento activo de las personas. Gran cantidad de textos sobre marketing dan cuenta de la importancia de la integración de estas plataformas comerciales con redes sociales (Bolotaeva y Cata, 2011; Guo, Wang, y Leskovec, 2011; Swamynathan, Wilson, Boe, Almeroth, y Zhao, 2008; Taylor, Lewin,

¹⁸⁴ Alibaba Group, propietaria de Taobao y gigante del comercio electrónico, ha experimentado una gran expansión en la cantidad de servidores que posee. El director de tecnología de Alibaba comentó en un entrevista que “[e]n un solo año no hace mucho tiempo, [...] la empresa compró más servidores que el que tuvo en los cinco años anteriores combinados. Si usted enfrenta el número actual de servidores de Alibaba con el de hace cinco años, agregó, el número anterior se vería similar a cero. ¿Qué tan grande es su base de datos? Suficiente para almacenar los datos de más de 800 millones de artículos a la venta.” (Harris, 2013).

¹⁸⁵ Por ejemplo, a nivel mundial el comercio electrónico en 2012 alcanzó una cifra de 1058 millones de dólares, y las estimaciones señalan que hacia 2016 las ventas se habrán duplicado alcanzando 2053 millones (ver eMarketer, 2014a) y esto sólo en el caso del comercio B2C (business-to-consumer), el más grande de todos.

y Strutton, 2011), llegándose a acuñar el término “social commerce” para dar cuenta de la importancia de tal fenómeno (Liang y Turban, 2011; Stephen y Toubia, 2010). En esa línea, por ejemplo, Taobao (e-commerce chino de Alibaba) creó su propia red social, Guang Taobao. Y por lo general todas las plataformas de e-commerce poseen elementos interactivos que permiten subir información por parte de los usuarios como preguntas, comentarios, calificación sobre el vendedor, etc.. Los *social media*, en efecto, se encuentran en crecimiento y son utilizados por la vasta mayoría de los sitios mencionados y la participación de usuarios representa un aspecto de suma importancia en las estrategias de negocios de las compañías.

Por lo tanto, preferimos hacer hincapié en los *social media*, y particularmente, en las formas en que las acciones de las personas pueden ingresar en el ciclo de valorización del capital y ser una importante herramienta para el proceso productivo.

5.3.4 Las manifestaciones de la mercantilización en la capa intangible.

5.3.4.1 El ciclo de valorización en empresas basadas en Internet y el lugar central de los usuarios.¹⁸⁶

En las plataformas que involucran la acción directa de los usuarios, fundamentalmente en aquellas que son propiedad de empresas basadas en modelos de negocios que no implican el pago por el valor de uso digital ofrecido, un sentido fundamental reside en la generación de contenidos e información por parte de los mismos, aunque también, en el rastreo de los trazos dejados por la navegación en sus sitios. La utilización de los contenidos y servicios ofrecidos por la compañía (Facebook, Yahoo, Twitter, Google, etc), genera una cuantiosa cantidad de datos, los cuales, en conjunto, son utilizados como objetos de trabajo –en tanto constituyen el objeto que es transformado en la mercancía central que posibilita la valorización– por parte de los trabajadores dedicados a ello de las empresas propietarias de esos sitios webs y marcas asociadas. Usualmente se trata de expertos en el tratamiento de *big data*, uniendo diferentes habilidades no sólo informáticas, quienes se encargan de las estrategias para abordar el análisis de esos datos¹⁸⁷. Entre los programas utilizados, Hadoop, de código abierto –Licencia Apache

186 Lo que sigue de este capítulo ha sido una producción expresamente colaborativa con Julio Edgardo González en 2013. He realizado las modificaciones pertinentes de actualización, revisión y adaptación a los objetivos del capítulo, transformando sustancialmente algunas partes, y otras en menor grado, pero de todos modos, parafraseando a Latour, él resta como responsable por los errores cometidos.

187 De hecho, existe una actividad reciente llamada “data scientist”, encargada de la minería del inmenso

2.0- suele ser uno de los predilectos. Es empleado –junto con otros tipos de software– por Google, Yahoo, Facebook, LinkedIn, Twitter, Joost, eBay, Tuenti, StumbleUpon, IBM, The New York times, entre otros, y no requiere datos estructurados¹⁸⁸. Esos procesos implican una buena porción de automatización¹⁸⁹.

Esta información es un insumo fundamental del ciclo de valorización del capital y permite identificar, crear o reconfigurar nuevas prácticas consumistas de bienes de mercado (Fisher, 2012: 177). Por este motivo, es de crucial importancia en el desarrollo de estrategias publicitarias.

En este sentido, algo absolutamente destacable es que los trazos dejados por las personas, sus rastros digitales, ingresan al ciclo de valorización del capital, específicamente, devienen un insumo del proceso de trabajo. Si consideramos el proceso de producción y de valorización del capital como $D-M \dots P \dots M\Delta-D\Delta$, (donde D = dinero; M = mercancía; P = proceso productivo; $M\Delta$ = mercancía incremental, con un valor adicional al de la primera M lo cual es resultado del proceso de trabajo; $D\Delta$ = un dinero resultante de la venta o realización en el mercado de la mercancía con un incremental que da cuenta de la plusvalía), entonces, los resultados de las actividades de las personas haciendo uso de sitios webs o incluso produciendo contenidos textuales o audiovisuales en las plataformas de las empresas involucradas (por ejemplo Facebook, YouTube), ingresa en esa P como parte del objeto de trabajo de ese proceso productivo.

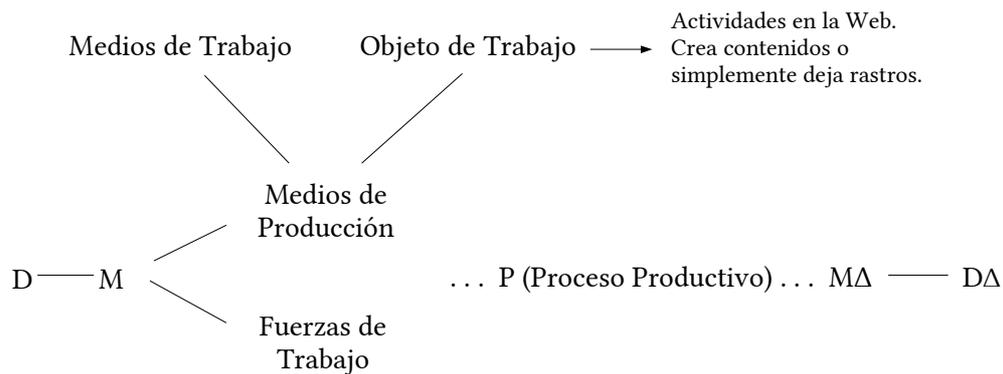
En términos gráficos $D-M-D\Delta$ sufre una modificación bajo esta modalidad, debido a que las actividades de las personas no involucradas contractualmente en el ámbito de producción brindan gratuitamente un valor de uso de extrema importancia.

caudal de información creado. Es un recurso difícil de hallar en términos de la integridad de las habilidades deseadas, por ello pueden verse químicos, astrofísicos, y otro tipo de científicos acostumbrados a la manipulación de grandes datos trabajando en esos puestos en las grandes corporaciones (Dwoskin, 2014).

188 La lista completa de usuarios puede encontrarse en: [/wiki.apache.org/hadoop/PoweredBy](http://wiki.apache.org/hadoop/PoweredBy).

189 Existe un proyecto llamado “The Automatic Statistician” tendiente a crear una automatización de los procesos implicados en la “ciencia de datos”. El proyecto ha sido financiado por Google. Consultar: <http://www.automaticstatistician.com/about.php>

➤ Ilustración 3. El lugar de las actividades de usuarios en la valorización de empresas online.



Fuente: Elaboración propia.

El ciclo de valorización comienza con un dinero que, al ser utilizado para iniciar el proceso de producción, deviene capital. La intención fundamental de esto radica en la obtención de un dinero adicional, lo cual implica su valorización. El dinero, entonces, inicia el ciclo desdoblándose en dos tipos de mercancías, medios de producción y fuerza de trabajo. De acuerdo a lo visto en los apartados 1.2 y 2.2 de esta tesis, sabemos que la fuerza de trabajo representa la capacidad física y mental de los humanos de crear valores de uso. Los medios de producción por su parte dan cuenta de los medios de trabajo utilizados (instrumentos de trabajo y medios naturales como brazos, manos, etc.) y de los objetos de trabajo (son objeto de transformación, aquello que será utilizado como insumo a ser modificado y crear otro valor de uso). El dinero así desdoblado representa el puntapié inicial del ciclo de valorización y mediante ese hecho el dinero deviene capital. La puesta en funcionamiento del proceso de trabajo por su parte, implicará la creación de una mercancía con un valor incremental, fruto de la actividad laboral, la única con la facultad de poder añadir más valor al que ella misma, la fuerza de trabajo, tiene como mercancía. La venta de esa mercancía construida valida el proceso y lo involucrado por éste. De los dos tipos que dan cuenta del desgaste de las tecnologías empleadas como instrumentos de trabajo, desgaste material y desgaste moral, el segundo tiene una preeminencia absoluta en este campo particular y da cuenta de la obsolescencia en la que permanentemente recaen las tecnologías digitales como causa del desarrollo de nuevas tecnologías que hacen menos eficiente a las existentes en términos comparativos. En este esquema el resultado de las actividades de las personas en plataformas de interconexión, es decir en medios sociales digitales, ingresan al ámbito productivo bajo la forma de objetos de trabajo. El objeto es el dato creado, y puede provenir de dos actividades, por un lado *de la navegación*, de la mera

circulación por el o los sitios utilizando un servicio de los listados en la Tabla 6 (Google por ejemplo vende publicidad, entre otras formas, en base a lo que las personas escriben en la barra de búsqueda), o bien puede provenir de una producción textual más extensa. En Facebook la gente escribe lo que piensa, comparte noticias, ideas, pensamientos, broncas, videos, música, en fin, *crea contenidos* en base al uso de una plataforma privada de acceso público y gratuito.

Las plataformas de interconexión de personas tienen la intención de capturar la atención de los sujetos e interpelarlos a que utilicen las herramientas ofrecidas. Generalmente brindan una vía de expresión de deseos y goces, explotando las potencialidades de la expresión subjetiva en las plataformas. El valor de uso creado por la empresa, esto es, la plataforma web o aplicación, es liberada entonces para captar sujetos, especialmente, la atención de estos, lo cual es logrado mediante la utilización de la hipertextualidad posible tecnológicamente en la web, y la interactividad entre los usuarios que también devienen productores de contenidos. Es gratis porque en esto reside una de las estrategias más importantes para la captación de usuarios y en muchos casos de productores de contenidos, estructura básica para el mantenimiento de las redes sociales que caracterizan a los *social media*.

El valor de uso ofrecido por empresas de la web 2.0 es alimentado con aportes de las personas, ofrecen un valor de uso construido colectiva y colaborativamente por todos los usuarios, pero sólo el propietario de la infraestructura (servidores donde se almacena la información) será el beneficiado económicamente en todo esto. Esta regla general posee, sin embargo, una excepción clara, el caso de YouTube, en donde Google paga a los productores de videos cuando llegan a un límite de vistas¹⁹⁰. De esa manera, establece un vínculo *freelance* entre los usuarios/productores y la compañía, además de señalar que, efectivamente, en algunos casos puede existir un trabajo no pago en la creación de este tipo de contenidos online. El propio YouTube lo afirma diciendo “trabajando juntos”¹⁹¹.

Pero más allá de esta excepción, en el caso de medios que permiten el accionar directo de los usuarios creando contenidos, vemos un valor de uso (la plataforma) que es moldeado permanentemente por dos partes, los programadores de la empresa que lo construyen en el ámbito de su actividad laboral, quienes dan la estructura básica del servicio, y los usuarios, quienes suman texto y demás contenidos, propios o de terceros, y contribuyen a dar fuerza a la plataforma online de modo activo.

190 Alrededor de 100.000 vistas (<http://www.wikihow.com/Become-a-YouTube-Partner>).

191 Consultar esto en <http://www.youtube.com/yt/creators/creator-benefits.html>.

Este valor de uso ofrecido gratuitamente, esto es, sin mediar un pago directo por parte de los usuarios, se encuentra supeditado a la generación continua de otro valor de uso con valor de cambio monetario, la publicidad. Por lo tanto, si el servicio de interconexión de personas presenta un valor de cambio, reside en los trazos de los sujetos, es decir, en los resultados de la actividad de los usuarios en esas plataformas cedidos a cambio del uso (Attwell, 2014).

Sut Jhally afirmó que “el valor de cambio de las mercancías culturales domina a su valor de uso” (Jhally, 1989: 80; citado por Nixon, 2012a: 443). Esta afirmación parece no tener plena vigencia en el presente para este tipo de servicios, puesto que, en definitiva, se lo entrega con el objetivo de construir otra clase de valor de uso, cuyo valor de cambio es el central de la compañía. Sin embargo, esta afirmación puede ser apresurada, ya que el servicio ofrecido mediante la plataforma de interconexión de personas, se encuentra supeditado completamente a la creación de ese valor de cambio, es decir, de la publicidad “a medida” para el consumo de los interesados en publicitar. Por lo tanto, considerando el servicio de interconexión de personas como valor de uso, vemos que no existe un dominio directo de su propio valor de cambio, sino del valor de cambio de la mercancía que contribuye a construir, la publicidad. Esto, claro está, haciendo referencia a las grandes plataformas comerciales de *social media* mencionadas en la Tabla 7.

En este marco, cobra suma relevancia la generación de “audiencias” (si se utiliza el concepto clásico empleado por Smythe, 1977). Y las audiencias, o quizás, los “usuarios-productores”, son el *quid* de la cuestión, la razón de ser de la estructura, puesto que ellas no sólo son las que permiten construir, con sus trazos de navegación y actividad directa, esa mercancía (publicidad) tan importante, sino que además, son sus destinatarias.¹⁹²

Por otro lado, existe un tipo diferente de negocio, relacionado con empresas dedicadas mayormente a la distribución online de contenidos culturales audiovisuales, fundamentalmente música y películas, que emergen en un escenario de tensión entre lo que posibilita Internet, una libre circulación de contenidos más allá de los derechos de propiedad intelectual restrictivos, y lo que los propietarios de esos derechos desean, conservar formas previas de explotación de esos contenidos, donde los derechos de propiedad son excluyentes y no permiten el compartir. En esos casos el valor de cambio domina el valor de uso de

¹⁹² Estas empresas, por esta actividad creadora de una mercancía publicitaria, devienen también un importante elemento en el ciclo de valorización de otras compañías.

las mercancías culturales, de manera plena y notoria.

Ante tal escenario de tensión, se diseñaron estrategias para explotar la facilidad en el compartir online, combinándolo con una defensa de la propiedad intelectual restrictiva, mediante la creación de servicios de *streaming* online como Netflix o Deezer. Estas empresas no distribuían originalmente valores de uso producidos por ellas (Netflix ahora sí), sino canales de la industria cultural tradicional tratando de buscar estrategias alternativas y complementarias a la persecución legal de “piratas”, quienes, en efecto, liberan contenidos audiovisuales. Estas transformaciones adaptativas ante el nuevo escenario tecnológico, no fueron incentivadas, en un inicio, por las empresas tradicionales de manera voluntaria, sino que han resultado de las disputas y luchas abiertas por los códigos técnicos de Internet, fundamentalmente aquellos que afirman la posibilidad de compartir libremente recursos y de acceder libremente a ellos. Son, por lo tanto, parte de las nuevas estrategias comerciales de estas compañías ante la inflexibilidad¹⁹³ tecnológica de Internet a la posibilidad de establecer restricciones absolutas al acceso libre de los contenidos.

Labor y work, la importancia de la actividad de los usuarios.

Retornando entonces el hilo central de este apartado, tenemos un proceso de producción con un trabajo pago, el de los empleados de la empresa, y una participación activa de los usuarios en el trabajo de construcción del valor de uso ofrecido.

Una nota al pie en *El Capital* de Marx añadida por Engels en la cuarta edición explica:

“La lengua inglesa tiene la ventaja de poseer dos palabras distintas para esos dos diferentes aspectos del trabajo. El trabajo que crea valores de uso y que está determinado cualitativamente se denomina *work*, por oposición a *labour*; el que crea valor, y al que sólo se mide cuantitativamente, es *labour*, por oposición a *work*.” (Nota al pie de Engels en Marx, 2002: 58).¹⁹⁴

¹⁹³ Recordar el concepto de inflexibilidad en el apartado 3.3.4.1, página 125.

¹⁹⁴ En Arendt puede leerse una distinción de los términos, aunque de un modo diferente. Habla de “labor productiva”, y sostiene que la “labor produce bienes de consumo [...] La labor, a diferencia de todas las demás actividades humanas, se halla bajo el signo de la necesidad, de la «necesidad de subsistir».” (Arendt, 1995: 94). Vinculando la labor con la actividad biológica del cuerpo y a su vez con la labor entendida como mediación del entorno. Labor implica metabolismo entre el hombre y la naturaleza, y ello implica procesos biológicos. “Por medio de la labor, los hombres producen lo vitalmente necesario que debe alimentar el proceso de la vida del cuerpo humano [...], la actividad de la labor] es indefinidamente repetitiva” (Arendt, 1995: 93). El trabajo en cambio termina cuando el objeto es concluido y produce bienes durables.

Considerando esta afirmación, el trabajo de los empleados de la compañía es un *labour* creador de valor de cambio, asociado a un *work* creador de objetos técnicos digitales intangibles que son mostrados en la plataforma online. La publicidad (confeccionada con arreglo a la categorización que se haya hecho de la persona que mira la pantalla), es un ejemplo de ese tipo de objetos. La publicidad es entonces portadora del carácter bifacético del trabajo y del valor. La publicidad será un bien con valor de uso y de cambio donde intervienen, además de la empresa que lo crea, aquel que desee publicitar y el consumidor de lo publicitado. Por otro lado, la actividad de los usuarios puede ser vista como un mero *work*, un trabajo que importa cualitativamente, es decir, por el potencial de atraer las miradas y las participaciones activas de otros en la plataforma.¹⁹⁵

Vemos entonces que el trabajo de los empleados de la empresa capitalista se despliega en sus dos formas, como trabajo abstracto creará valor –y será *labour*–, y como trabajo concreto será, por ejemplo, un programador lidiando con bits representando datos e información general a ser procesada para la creación de publicidad, generalmente valiéndose de instrumentos de trabajo que permiten automatizar el proceso.

El *work* de los usuarios consistirá en crear contenidos a través de su navegación online. Esto contribuye a mantener una base de usuarios activa, sea por observar lo que otros postean, por generar nuevos contenidos, o por atraer nuevas personas –audiencias– a la red social. Por otro lado, el resultado de esa actividad, en el marco del proceso productivo del valor de cambio central de la empresa, ocupa el lugar de objeto de trabajo, en tanto y en cuanto, es utilizada como insumo en la creación de la mercancía cuyo valor de cambio es predominante.¹⁹⁶

Al hablar de los resultados de la *actividad* de los usuarios online (nombre que preferimos al de *work*), nos referimos a lo que ella genera: valores de uso que nutren la plataforma (el servicio ofrecido) a través de posteos, comentarios, fotos, videos, etc.; trazos o rastros que son vistos como datos por parte de la propietaria de la plataforma o medio social. Ambos aspectos son insumos (objeto de trabajo) utilizados por los empleados informáticos de los propietarios del sitio. Y ambos contribuyen a fortalecer el servicio

195 En los estudios sobre comunicación e Internet, algunos autores han tomado este doble carácter del trabajo para trazar, mediante su disociación, las características de los usuarios-productores online. Sin compartir plenamente el uso de el término “work” para denotar la actividad de los usuarios, lo utilizamos como modo de brindar nuestra idea general sobre el tema, llegando con ello a la idea de “actividad” online.

196 Los objetos de trabajo no necesariamente deben ser conseguidos como mercancías, y en el ámbito digital también encontramos un ejemplo de ello en este caso.

ofrecido, manteniendo lo importante: una base de usuarios activa.

Diversos nombres se le han dado y se asocian a esta *actividad* del usuario: “trabajo gratuito” en la “economía digital” (Terranova, 2000), trabajo inmaterial no asalariado (Brown, 2014; Brown y Quan-Haase, 2012), trabajo inmaterial 2.0 (Coté y Pybus, 2007, 2011), apropiación incluyente (Zuckerfeld, 2010a), economía del don (Barbrook, 2005), trabajadores del conocimiento impagos (Fuchs, 2010), habiendo también una asociación con el concepto de *digital work* (Fuchs, 2014), además de con las propuestas de Lazzarato y Negri sobre trabajo inmaterial (Lazzarato, 1996a; Lazzarato y Negri, 2001).

En nuestro caso, si bien hemos tomado explicativamente el término *work* en base a lo dicho (para otro contexto) por Engels, consideramos que lo que existe es una actividad que es llevada, casi invisibilizadamente, a un escenario productivo. Esto no significa que en sí exista un trabajo de índole capitalista cada vez que una persona navega por una plataforma online de esta clase, sino que estamos ante una actividad de relacionamiento con el entorno que el capitalista aprovecha y logra explotar en su beneficio por poseer la propiedad de las tecnologías digitales donde los resultados de esa actividad se producen y son almacenados.

Smythe (1977)¹⁹⁷ afirmaba que las audiencias de programas televisivos o radiales consumiendo publicidad eran las mercancías construidas por los medios de comunicación de masas. Se pasaban todo el tiempo produciendo mercancías en sus respectivos trabajos, y al llegar a casa, mientras miraban televisión o escuchaban la radio, ese tiempo de ocio era vendido a los medios de comunicación de masas. En el caso de los *social media* digitales la cuestión es diferente en el sentido de que las personas crean los contenidos y pueden ser utilizados para el desarrollo de publicidad a medida. Sin embargo, consideramos que esto no convierte a los usuarios en mercancías, su lugar, en cambio, es el descrito hasta aquí, como desarrolladoras de contenidos, como sujetos dejando trazos de navegación, o bien como usuarios que fortalecen la base de usuarios con su participación constante en la plataforma.

No hay que olvidar una cuestión en todo este escenario. No se trata de un panorama que involucre a todo el mundo, algo evidente si tenemos presente que sólo el 40% de la población mundial posee acceso o ha utilizado Internet en el último año (ver Anexo 1). Aunque es esperable que su alcance crezca a medida que más personas se sumen a la red (cuestión que también puede verse en el mismo anexo).

197 Para una revisión sobre usos del término de Smythe aplicado a los medios sociales digitales ver, entre otros, (Ekman, 2012: 166; Fisher, 2012: 172; Mosco, 2010: 137; Nixon, 2012b: 450; Prodnik, 2012: 290; Smythe, 1977).

Por otro lado, esta creación de contenidos encierra problemas legales con aquello que se comparte. Existe contenido con copyright que no puede circular libremente en términos jurídicos, aunque sí puede hacerlo en términos tecnológicos, carácter impreso en códigos técnicos de Internet según vimos. Esto ha llevado a conflictos varios y las soluciones suelen ser tecnológicas (eliminación automática de contenidos con copyright por ejemplo).

Ligado a esto notamos los aspectos personales de la propiedad. La actividad del usuario en apariencia le pertenece. Su perfil en Facebook es propio, su mail también, lo que escribe, lo que hace, todo en apariencia lo es, pero en verdad depende de las condiciones impuestas por el tipo de copyright elegido por la empresa propietaria de la plataforma utilizada y si en un momento decidiera cambiarlo, el usuario no tiene más que aceptar, quejarse o irse a otra plataforma. En cualquier caso, la última palabra estará a cargo de la compañía. Generalmente los propietarios de plataformas online son permisivos con lo que puede compartirse. De hecho compartir en redes sociales es algo de suma importancia y aprovecha, aunque con la injerencia del capital, las posibilidades tecnológicas que desde un comienzo permiten ese compartir. Sin embargo, también deben seguirse las leyes de propiedad y las empresas más grandes han desarrollado software para analizar lo que los usuarios cargan y darlo de baja automáticamente en caso de que infrinja derechos de terceros. Llegando con esto por segunda vez a la cuestión del copyright, es tiempo de exponer cuestiones de relevancia ligadas al tema.

5.3.4.2 *El copyright y el derecho de autor en las tensiones mercantilizadoras.*

El copyright y el derecho de autor, tal como se manifiestan hoy –el marco legal ha cambiado su espíritu desde sus orígenes (Lessig, 2004)– de la mano de los requerimientos de la industria cultural¹⁹⁸, interfieren en “las formas habituales en las cuales los individuos crean y comparten la cultura” (Lessig, 2004: 21).

La propiedad privada en la capa intangible de Internet gira en torno al copyright. El copyright le da a su dueño el derecho a decidir las restricciones bajo los cuales se comparten (o valorizan) sus contenidos (Lessig, 2004: 82). De esta forma, el copyright es usado de modo invertido para contrarrestar legalmente

198 Entendiendo por industria cultural a la comprendida por empresas cuya actividad comercial reside en el financiamiento, producción y comercialización de valores de uso audiovisuales, y textuales.

las restricciones de acceso al conocimiento. El antecedente claro en esto lo encontramos en la estrategia de Richard Stallman en la Fundación para el Software Libre, consistente en utilizar las mismas herramientas legales, el copyright, para poder revertir tal situación. El copyleft fue el resultado de ello con las licencias GPL en sus diferentes versiones (ver Stallman, 2002). Las licencias creative commons desarrolladas posteriormente impulsaron la expansión de ideas similares al resto de los bienes intangibles más allá del software. Se han desarrollado más licencias para garantizar en diferentes grados las posibilidades de compartir contenidos digitales en o fuera de Internet (pero los dos mencionados son los más ampliamente conocidos).

La utilización del copyright restrictivo por parte de los capitalistas es una muestra de los modos en que algunos de ellos intentan reproducir relaciones –y de hecho reproducen–, imponiéndolas bajo el uso de la violencia (Lefebvre, 1974: 224), sea cual sea la forma que ésta presente. Aunque la violencia manifiesta se aplica cuando la oposición a sus intereses es excesivamente grande, en esta línea, el uso del copyright posee rasgos violentos más sutiles o indirectos. El suicidio de Aaron Schwartz a sus 26 años¹⁹⁹ es un claro ejemplo de violencia. El hecho se produjo luego de que una condena de más de 50 años se aproximaba por incumplir leyes de propiedad intelectual al utilizar el acceso a las bases de Jstor desde el MIT para bajar millones de artículos y liberarlos. Otro ejemplo de violencia se encuentra en el arresto de un joven de 20 años en Inglaterra por montar un servidor proxy tendiente a evadir el bloqueo al sitio de The Pirate Bay (bloqueo que en sí implica otro acto de violencia). La “Unidad de Delitos de Propiedad Intelectual de la Policía” (PIPCU) fue la responsable del arresto y si bien fue liberado bajo fianza, esa unidad de policía es una de las fuerzas montadas por la incidencia de este tipo de intereses para proteger la propiedad privada –o privativa diría Vercelli (2009)– de sus valores de uso intelectuales.

En las siguientes palabras de Lessig, abogado, académico y militante de la cultura libre, se pueden percibir las implicaciones, contradicciones e imposibilidades que plantearían el copyright y la industria cultural en el ámbito de la ciencia: “Perdone, Profesor Einstein, pero ¿me podría dar permiso para usar su teoría de la relatividad para demostrar que usted estaba equivocado por lo que respecta a la física cuántica?” (Lessig, 2004: 41). Sin embargo, incluso en ese ámbito, la restricción al acceso de tales valores

¹⁹⁹ Colaborador de especificaciones RSS a los 14 años, desarrollador de Infogami, empresa fusionada con Reddit, contribuidor al desarrollo de las licencias creative commons y militante reconocido mundialmente por su defensa a la apertura del conocimiento.

de uso se ha establecido (algo que se observa en el caso de Aaron Schwartz). Si bien no se restringen las citas de porciones de texto escritos por otro investigador, o establecer críticas sobre la obra íntegra de un colega, si se restringe el acceso a los textos completos (artículos y libros) sin mediar un pago, fundamentalmente en el mundo anglosajón.²⁰⁰

Sin embargo, lo precedente no imposibilitó la proliferación de empresas capitalistas en Internet con una política en un comienzo desinteresada sobre (u opuesta a) la propiedad intelectual de los contenidos compartidos. Esas nuevas empresas han logrado una alta concentración de visitas, páginas vistas, tiempos de uso, etc. El escenario existente (y verificable), favorece, principalmente y tal como comentamos, a un modelo de negocios de plataformas de interconexión entre personas (Google, Facebook, Twitter, YouTube), específicamente, de conexión y distribución de subjetividades y objetos intangibles culturales altamente concentrados. El valor de uso de tales plataformas se asienta en que permiten a sus usuarios producir “redes de significados, universos simbólicos y campos semánticos” con el fin de asociarse (Fisher, 2012: 177).

Otras empresas, son las mencionadas previamente distribuyendo contenidos de la industria cultural.

Por lo tanto, existen diferentes tipos de organizaciones con presencia online y trazar un mapa dando cuenta de cada una de ellas es una tarea imposible. Sin embargo, puede decirse que existen, a grandes rasgos, una serie de empresas y organizaciones con creciente importancia. Por un lado, revistiendo formas capitalistas asociadas a la propiedad privada (propiedad intelectual), existen empresas que criminalizan, traban y eliminan la libre circulación y reproducción de mercancías creadas (originalmente y en muchos casos para otros medios culturales, como el cine, la televisión o la radio) subsumiéndolas a la lógica de acumulación. Sin embargo, ante las posibilidades y transformaciones tecnológicas, algunas de estas empresas han adoptado modelos de negocios alternativos. De esta forma, presentan acuerdos con otras compañías para permitir la circulación de sus contenidos bajo estrictas condiciones, a la vez que siguen persiguiendo legalmente a quienes desafíen los contenidos sobre los que poseen propiedad.

Existe, por otro lado, ese grupo del que hablamos principalmente en este apartado, aquellas empresas

²⁰⁰ El acceso se garantiza mediante el pago, usualmente realizado por la universidad donde trabaja el investigador. Esto genera una desigualdad enorme en el acceso a los contenidos, donde universidades con mayores recursos (usualmente en países desarrollados), logran tener acceso a todas las bases de datos, y las ubicadas en países con menor desarrollo económico suelen tener menores recursos para solventar el acceso a todas las principales bases existentes.

basadas en negocios ofreciendo servicios de interconexión de personas, redes sociales. Éstas, tienden a centralizar gran parte del tráfico mundial de Internet distribuyendo contenidos de diversa índole: producidos por sus usuarios, o bien simplemente compartidos por estos últimos y creados por terceros. Cuando esos terceros son propietarios de derecho de autor, estas empresas han sabido establecer contratos legales para salvaguardar tales intereses; también han cerrado acuerdos comerciales, en parte fruto de conflictos pasados, en parte para evitar la ocurrencia de nuevos enfrentamientos (ejemplo de esto veremos en el caso YouTube, apartado 5.4).

Por otro lado, encontramos una innumerable cantidad de pequeñas empresas con múltiples y dinámicas estrategias de valorización, pero que en términos generales se valen del desarrollo de planes tendientes a lograr valorizar su capital a partir de la actividad colaborativa del público, algo similar a lo sucedido con las grandes empresas de *social media*. En este caso, suelen depender de otras empresas que les permitan explotar la publicidad (por ejemplo, contratando los servicios de publicidad de Google), su tratamiento del copyright es variado. Finalizando, encontramos comunidades o grupos de desarrolladores que producen código abierto por diversos motivos pero que, lamentablemente, ante “la producción en masa de productos comunicacionales se encuentran con poco espacio para sus ideas alternativas” (Pleios, 2012: 232).

5.3.4.3 Concentración y centralización²⁰¹

La amplia centralización de visitas señalada al comienzo del apartado 5.3.3, ejerce su poder económico y tecnológico con extremada violencia sobre las producciones de bienes alternativos que puedan amenazar su posición dominante (Vaidhyathan, 2012). Este tipo de conductas, se suman a otras, por ejemplo, la adquisición de empresas y la contratación de los desarrolladores de software alternativo. Todo esto amparado en una ínfima regulación legal que convirtió a Internet en un ámbito asimétrico y con tendencias centralizadoras de enorme fuerza. Notamos, por lo tanto, una tendencia al establecimiento de nuevos códigos técnicos en la red, creando centros específicos donde la mayor parte de la atención mundial se posa. En términos de tecnologías tangibles esto se evidencia en la posesión de

²⁰¹ Centralización aquí refiere a la condición de establecer centros en la red a raíz del incremento del caudal de consultas dirigidas a un número limitado de páginas. Concentración por su parte pretende dar cuenta de la concentración de capital usualmente asociada a esa centralización, tal como lo señalamos al analizar la capa tangible.

servidores extensos, una herramienta de centralización y concentración de capital de gran importancia. Aunque también se observa, en el caso de las corporaciones de mayor tamaño, en una expansión de las actividades comerciales hacia el tendido de cables de fibra óptica u otro tipo de sectores.

Un ejemplo se encuentra en que Google participa como propietario de 18.520 kilómetros de cables submarinos, y hacia 2016, al finalizar los dos proyectos adicionales en los que está embarcado, contará con 20.856 kilómetros más, sumando un total de casi 40.000 kilómetros. Facebook, por su parte, también se ha interesado en ese mercado y participa en la construcción de 10.400 kilómetros junto a otras compañías.²⁰²

El peso puede verse, adicionalmente, en que Google consume el 0,1% de la electricidad mundial, y garantiza que utilizaría el doble si no fuera por su política “verde” (Europa Press, 2011).

Ante un escenario donde la valorización depende del caudal de usuarios utilizando los servicios ofrecidos, es evidente que las empresas lucharán por controlar la atención. Un escenario adicional relativamente nuevo donde esto puede verse es en el mundo de las “apps” o aplicaciones para teléfonos celulares (instalables también en tablets y televisores inteligentes y probablemente en cualquier objeto con conexión a Internet). “Las tiendas de apps, encadenadas a determinados sistemas operativos y dispositivos, son jardines amurallados donde Apple, Google, Microsoft y Amazon llegan a establecer las reglas. [...] Apple prohíbe regularmente aplicaciones que ofenden su política, su gusto, o que compiten con su propio software y servicios.” (Mims, 2014: s/pág.). La *www* tenía un carácter hipertextual, y aún lo conserva a pesar de la creciente concentración y centralización. La hipertextualidad implicaba –e implica– que comenzando desde un lugar era posible llegar a múltiples sitios siguiendo los vínculos incrustados gracias a la sucesión de conexiones en una red formando un tejido. Las aplicaciones suelen ir en contra de ello. De esta forma, un nuevo código técnico emerge en el mundo de Internet, y está completamente dominado por el interés de estos capitalistas en un modelo de negocios ampliamente dependiente de mantener usuarios cautivos. Tim Berners-Lee también habló en contra de las “apps”, pero de las nativas de celulares aduciendo que no permiten compartir o colaborar más allá del ámbito de la aplicación particular. Algo que, según él, una “app web” sí lograría hacer mediante HTML5 (Shankland, 2014).

202 Datos según bases de datos propias construidas sobre información disponible en <http://www.telegeography.com>.

Más allá de estos problemas y peligros que tienden a la concentración, las plataformas sociales y las “apps” más importantes tienen una positiva recepción en la sociedad y son incorporadas por todo tipo de usuarios individuales e institucionales debido a sus innumerables ventajas y servicios gratuitos. Estas empresas detrás de estos sitios y aplicaciones se han convertido en parte del sustrato de la vida diaria de la humanidad conectada. De hecho, ofrecen un servicio vital para la expresión subjetiva, pero las necesidades de valorización en el modelo de negocios que describimos orientan a ir en contra de factores que permitirían expandir las potencialidades de estas tecnologías, como ser, la expansión de la hipertextualidad, la interactividad, la colaboración. El compartir libremente cualquier contenido también posee potencialidades inmensas (Lessig, 2004). Sin embargo, es coartado, aunque en este caso por las necesidades mercantiles de los modelos de negocios de las empresas basadas en la explotación de obras intelectuales de modo restrictivo.

Volviendo al caso de la centralización y concentración, una de las compañías más importantes es Google Inc., empresa que se encuentra en una posición inigualable en la actualidad en el ámbito de Internet (Auletta, Sol90, Claveria, Viejo, y Escolar, 2009; Cassin, 2008; Reischl, 2009; Vaidhyathan, 2012), dado su inmenso arsenal de productos y servicios gratuitos (Fuchs, 2012b: 400), sus tácticas anti-competencia, su estructura multiplataforma y su capacidad de diversificarse y valorizarse a niveles exponenciales (Ippolita, 2010). Queda en evidencia que la concentración de capital resulta ser un aspecto central para el desarrollo de empresas como Google (Vaidhyathan, 2012). Quizás el ejemplo paradigmático que permita señalar estas tensiones se encuentre en el estudio del caso de YouTube, empresa perteneciente a Google, Inc..

5.4 EL CASO YOUTUBE.

YouTube es una empresa de Internet “que permite que miles de millones de usuarios encuentren, vean y compartan vídeos originales.” (YouTube, 2015) (considerando la tabla del apartado 5.3.1 podemos decir que ofrece contenidos audiovisuales y una plataforma de interconexión de personas). Creada por tres ex empleados de Paypal²⁰³ (Steve Chen, Chad Hurley, and Jawed Karim) centró inicialmente sus operaciones en el piso superior del restaurante de comidas japonesas Ni Mo y de la pizzería Amici's,

203 Paypal es una plataforma de Internet especializada en pagos y transferencias de dinero en línea.

ubicados en la avenida principal de un pequeño poblado llamado San Mateo, perteneciente a Silicon Valley, California, Estados Unidos. El dominio www.youtube.com fue registrado el 15 de febrero de 2005²⁰⁴ por uno de sus socios, Chad Hurley. Su primer video, “Me at the Zoo”, fue compartido el sábado 23 de abril de 2005, a las 20:27 horario de California²⁰⁵.

Según afirmaron dos de los fundadores (Steve Chen y Chad Hurley), en una entrevista publicada el lunes 25 de diciembre de 2006 en el sitio Time Magazine (Cloud, 2006: 5), el objetivo original del sitio era convertirse en una versión en video de HotorNot²⁰⁶. Sin embargo, a medida que YouTube comenzó a crecer, descubrieron que los usuarios subían al sitio videos de cualquier índole y los relacionaban a través de sus cuentas de MySpace²⁰⁷. MySpace sustentó el crecimiento exponencial inicial de YouTube, tanto en términos de usuarios, como de videos alojados. Tal expansión generó que grandes conglomerados comunicacionales, entre ellos, Microsoft, Yahoo, News Corporation, Time Warner y Google, se interesasen en ellos (Cloud, 2006: 5; Sorkin y Peters, 2006). Hasta Viacom, en el 2005, habría estado dispuesta a comprar YouTube, según reveló Google durante el transcurso del juicio Viacom-YouTube (Gustin, 2010).

Una decisión crucial en la buena recepción de la plataforma por parte de los usuarios fue no incluir publicidad en el sitio antes de iniciar la reproducción de los videos (Cloud, 2006; Wasko y Erickson, 2009). La primera publicidad de importancia subida al sitio, el 21 de octubre de 2005, fue una hábil estrategia de marketing encubierto, ejecutada por Nike y, llamada “Touch of Gold”. En la misma, el jugador brasileño de fútbol, Ronaldinho, aparecía en un entrenamiento del F.C. Barcelona calzándose unos botines que luego probaba haciendo rebotar la pelota repetidas veces contra el travesaño de uno de los arcos. El video se viralizó llegando al millón de visitas²⁰⁸.

El continuo incremento de usuarios y videos subidos a la plataforma, debido a la necesidad de un almacenamiento en la capa tangible, generó enormes costos de almacenamiento que hacían insostenible a la empresa. Es así que un ex director de finanzas de Paypal, Roelof Botha, se asoció a YouTube.

204 Información verificable en: whois.domaintools.com/youtube.com

205 El video fue protagonizado por uno de los co-fundadores del sitio, Jawed Karim y, filmado por Yakov Lapitsky, en el Zoológico de San Diego, California, Estados Unidos. Ver: <http://www.youtube.com/watch?v=jNQXAC9IVRw>

206 Este sitio permite rankear el atractivo de fotos personales subidas por usuarios. Ver: hotornot.com

207 MySpace era una de las mayores redes sociales de Internet en 2005. Ver: <https://myspace.com/>.

208 Ver: onesocialworld.com/portfolio-items/touch-of-gold-nike-ronaldinho/

Posteriormente, Botha tendría un rol importante en el acuerdo con Sequoia Capital²⁰⁹. Las relaciones con Sequoia Capital se iniciaron gracias a un mail enviado por otro ex empleado de Paypal, Keith Rabois. En octubre de 2005, esta empresa aportó 3.5 millones de dólares, en calidad de partner. La decisión fue tomada por uno de los socios de Sequoia, Pierre Lamond (Cloud, 2006: 5). Más tarde, en abril de 2006, Sequoia Capital, en conjunto con Artis Capital Management, un hedge fund de San Francisco, aportaron 8 millones de dólares más para mantener operativo a YouTube (Helft, 2006).

Durante el extendido conflicto judicial entre Viacom y YouTube (ver más adelante), se divulgó información secreta sobre la contabilidad de los primeros 18 meses operativos de YouTube (desde febrero de 2005 hasta agosto de 2006). La suma de egresos superaba los U\$S 11.5 millones, y se basaba, principalmente, en gastos de alojamiento en sus servidores (U\$S 8 millones) originados por el crecimiento exponencial en los últimos meses previos a la adquisición de la firma por parte de Google. A este número, se suman U\$S 3 millones en gastos de personal y erogaciones por la creación de su propio departamento de comercialización (Lawler, 2010).

Esto revelaría que YouTube no era rentable antes de ser vendida a Google. No sólo eso, en realidad enfrentaba un escenario de compleja resolución. En primer lugar, no disponía del poder económico para hacer frente a su continuo crecimiento o, visto de otro modo, no lograba monetizarse en los niveles necesarios (McDonald, 2009); y, además, comenzaba a ser enfrentada por acusaciones de copyright y derechos de autor de los grandes conglomerados mediáticos globales. En los primeros años de la plataforma casi cualquier búsqueda de contenidos protegidos por copyright o derechos de autor devolvían resultados. Esta conducta identificó al sitio con el desprecio por la legalidad o, al menos, como una empresa laxa ante los marcos regulatorios (Prelinger, 2009; Wasko y Erickson, 2009). En gran medida, su audiencia fue construida por medio de contenido de uso no autorizado (Andrejevic, 2009). En sus inicios, YouTube irritó a los dueños de derechos de autor al plantear que la responsabilidad de identificación de infractores y el pedido de eliminación debía recaer sobre ellos (Andrejevic, 2009).

El sitio, al disponer objetivamente de una tecnología que posibilitaba la difusión pública de todo tipo de contenidos audiovisuales, atentaba contra la perpetuidad de las formas de comercialización previas

²⁰⁹ Sequoia Capital es una compañía de inversiones en capital de riesgo, conocida principalmente por una gran cantidad de sociedades establecidas con grandes sitios de Internet. Ver: <http://www.sequoiacap.com/us/home/youtube/info>

(Prelinger, 2009) de la industria cultural. YouTube es un caso paradigmático de las tensiones entre la creación y difusión social audiovisual y los modos tradicionales de tratar esos contenidos por parte de la industria cultural, en otras palabras, entre las posibilidades de libre circulación de contenidos, y las restricciones buscadas por parte de los detentores de derechos de propiedad intelectual restrictivos. De esta forma, ejemplifica transformaciones en los modos de hacer negocios ante las posibilidades tecnológicas presentes en Internet de compartir y de acceder libremente a recursos.

En ese contexto y, mientras inició conversaciones con Google Inc., comenzó a negociar acuerdos con una serie de grandes medios de comunicación, en principio, como forma de *resistencia* a las herramientas legales de los propietarios del mercado mundial de productos audiovisuales. YouTube planteaba que su plataforma podría funcionar como una gran herramienta de difusión de los grandes medios de comunicación (Andrejevic, 2009). Entre ellos, se destacan un acuerdo de licencias de contenido con la televisora NBC de Estados Unidos realizado en junio de 2006 con el fin de crear un canal de la NBC en YouTube (Andrejevic, 2009; Zachary, 2006) y otro concretado el 18 de septiembre de 2006 con Warner Music Group²¹⁰ (Leeds, 2006) que incluía el uso de música, videos y entrevistas en el sitio a cambio de los ingresos por anuncios publicitarios (Wasko y Erickson, 2009).

El 9 de octubre de 2006 se realizó un doble anuncio. Por un lado se reveló la adquisición de YouTube por parte de Google Inc. por U\$S 1.650.000.000 (Google Inc., 2006).

“Cuando la adquisición haya finalizado YouTube mantendrá su identidad de marca distinta, fortaleciendo y complementando el negocio de videos de rápido crecimiento de Google. YouTube seguirá teniendo su sede en San Bruno, California. Además todos los empleados de YouTube permanecerán en la compañía. Con la tecnología, las relaciones publicitarias y el alcance global de Google, YouTube continuará construyendo su éxito como uno de los servicios más populares del mundo de entretenimiento de vídeo.” (Google Inc., 2006).

YouTube en ese entonces, superaba las 100.000.000 de visitas diarias y su comunidad de usuarios subía a la plataforma alrededor de 65.000 videos por día (Wasko y Erickson, 2009).

La otra noticia revelaba una serie de acuerdos firmados, el 9 de octubre con Universal Music Group²¹¹,

210 YouTube.com se comprometía por medio del acuerdo a utilizar un software con el fin de identificar y retirar videos subidos por los usuarios que cometieran infracciones de copyright (Leeds, 2006).

211 Universal Music Group era propietaria además de los siguientes sellos discográficos: Island Def Jam Music Group, Geffen Records y Verve Music Group.

Sony BMG Music Entertainment²¹² y CBS²¹³, que permitían la reproducción de contenido original protegido por copyright de sus artistas y/o producciones en la plataforma de YouTube. Como contrapartida YouTube se comprometía a desarrollar y utilizar nuevas tecnologías con el fin de establecer un filtrado de contenidos no permitidos (Lombardi, 2006; The New York Times, 2006). Esto deja entrever un acuerdo previo a la adquisición de YouTube entre Google y estas empresas.

Las asociaciones y acuerdos prosiguieron en el tiempo. El 26 de febrero de 2007 Google anunció la creación del NBA Channel, el canal de la National Basketball Association de Estados Unidos (Burgess y Green, 2009; Regan, 2007). Entre marzo y mayo de 2007 se sumaron la BBC (T. Weber, 2007), EMI, PBS, Disney-ABC-ESPN y MGM (Mc Donald, 2009).

A finales de 2008 YouTube había negociado también con MGM, Lionsgate, CBS, The Sundance Channel, HBO y Showtime para crear canales de marcas específicas a cambio de reparto por ingresos publicitarios (Mc Donald, 2009; Wasko y Erickson, 2009). En algunos casos, como los de Scripps²¹⁴ y HBO, estas empresas acordaron administrar la venta de espacios publicitarios en sus canales de YouTube siempre dividiendo los ingresos con la plataforma de videos (Wasko y Erickson, 2009).

En líneas generales, estos acuerdos beneficiaron a las empresas que los firmaron. El ejemplo más notorio, hacia finales de 2008, era el canal de Universal Music Group, que era el más visto en YouTube (Burgess y Green, 2009), seguido por Sony BMG, en una tendencia, en la cual, los canales más fuertes eran los musicales (Mc Donald, 2009). Otro caso que demuestra la potencialidad en la valorización del capital en la industria cultural es el de CBS, que tuvo notable éxito en la versión en línea y un incremento en su rating televisivo. Este hecho colaboró en que dos años después la cadena profundizara sus acuerdos de licencia con YouTube (Mc Donald, 2009).

Sin embargo, como en todo ámbito de competencia intercapitalista, surgen tanto ganadores como perdedores, empresas que se adaptan mejor a la irrupción de nuevas tecnologías y otras que no lo logran fácilmente. Un ejemplo es el caso de Warner Music Group que, en diciembre de 2008, decidió rescindir su contrato con YouTube por considerar que no obtenía beneficios apropiados (Andrejevic, 2009; Mc

212 Sony BMG estableció con YouTube un acuerdo ligado a ingresos por publicidad.

213 El trato incluía el permiso para reproducir noticias, deportes y programación de horario estelar de las cadenas de televisión de la marca CBS.

214 Ver: <http://www.scrippsnetworksinteractive.com/>

Donald, 2009; Wasko y Erickson, 2009) y por encontrar en servicios alternativos de *video streaming*²¹⁵, como AOL y MySpace, mejores condiciones (Mc Donald, 2009). Meses más tarde, en septiembre de 2009, Warner Music volvió a YouTube mediante un acuerdo que le permitiría elegir entre administrar o delegar a Google el control de la publicidad, tanto de sus canales, como respecto a la música de su propiedad subida a la plataforma por los usuarios (Van Buskirk, 2009). El hecho de que Warner tuviera que regresar a solicitar un acuerdo con YouTube dejó en evidencia el poderío de la empresa de Google en Internet y cierta dependencia de la plataforma de todos los grandes conglomerados de comunicación. Además, Time Warner acordó el acceso a videos de corta duración de CNN, Cartoon Network, Adult Swim y series de TNT y Warner Brothers Television (Helft, 2009). Se exhibe, por lo tanto, la mutua dependencia entre una plataforma que garantiza una inmensa audiencia y la industria cultural que provee el insumo cultural.

Una de las estrategias que encontró YouTube para resolver las tensiones con las grandes cadenas televisivas, en relación a la valorización de sus productos en sus soportes naturales, fue la de ofrecer contenidos en formatos de corta duración: adelantos, sneak peaks, trailers, teasers, entrevistas, etc. (Uricchio, 2009).

Tanto la adaptación a las diversas características y necesidades de valorización de las grandes cadenas de medios mundiales, como la vigilancia, la identificación y el bloqueo de videos infractores a través del espionaje de la actividad de los usuarios permitiendo el monitoreo del nivel de vulnerabilidad de sus productos creados bajo derecho de autor (T. Miller, 2009), favorecieron que miles de empresas de tamaño menor se inscriban a YouTube creando sus propios canales.

A esta altura, no caben dudas de que la trayectoria de YouTube fue sumamente exitosa. Sin embargo, la misma no estuvo exenta de contratiempos. Viacom, principal opositor global al modelo de negocios de YouTube, en marzo de 2007 acusó a la plataforma de infringir su copyright deliberadamente. La demanda fue por U\$S1.000.000.000 por la transmisión no autorizada de 150.000 clips que incluían contenidos de MTV, Comedy Central, BET y Nickelodeon (Wasko y Erickson, 2009). Según Andrejevic (2009) la posición tan dura de Viacom puede asentarse en la comprensión de que no sólo estaría en juego la reproducción de contenido audiovisual bajo derecho de autor y copyright, sino también, el

215 El *video streaming* permite ir viendo el video mientras se va descargando.

control de la información semántica generada por los usuarios que consumen tales productos en la plataforma de YouTube. Luego de presentada la demanda en los Estados Unidos de América, en primera medida, en julio de 2008, la corte obligó a Google Inc., a que YouTube brinde información a Viacom sobre los millones de usuarios que ven productos bajo su copyright en su plataforma, pero sin revelar su identidad (AFP Google, 2008). Posteriormente surgieron acusaciones cruzadas. En primer lugar, Viacom mostró mails enviados entre los ejecutivos de YouTube burlándose de los derechos de autor (los que finalmente resultaron ser correos editados por Viacom para incriminar a su oponente) y; finalmente, YouTube, acusó a Viacom de introducir en su contenido programas secretos que impedían que YouTube pueda cumplir con la eliminación de ese material de su plataforma (Ostrow, 2010).

El veredicto concluyó en el año 2010, favoreciendo a YouTube que, en su blog oficial declaró lo siguiente el 23 de junio de 2010: "El tribunal concedió nuestra moción de juicio sumario en la demanda de Viacom con YouTube. Esto significa que la corte ha decidido que YouTube está protegido por el puerto seguro de la Digital Millennium Copyright Act (DMCA) en contra de las reclamaciones de infracción de derechos de autor", y prosiguió: "Esta es una victoria importante no sólo para nosotros, sino también para los miles de millones de personas en todo el mundo que utilizan la web para comunicarse y compartir experiencias con los demás." (YouTube Blog, 2010).

Viacom apeló, pero el 18 de abril de 2013 la corte distrital norteamericana del sur de Nueva York ratificó diciendo que YouTube cumplía con la DMCA. Sin embargo, Viacom volvió a apelar el 9 de mayo de 2013²¹⁶. Finalmente, recién el 18 de marzo de 2014 lograron cerrar el litigio según ambas compañías anunciaron públicamente, sin embargo, los términos del acuerdo no fueron publicados (Viacom & Google, 2014). Una de cuestiones centrales que permitieron que YouTube pueda quedar exento se encuentra en su compromiso a eliminar todo contenido que infringiera copyright en acuerdo con la DMCA.

Viacom no fue el único gran escollo al que se enfrentó YouTube, la plataforma también fue demandada por 3 cadenas regionales: Telecinco de España, Endemol de los Países Bajos y Mediaset de Italia por cifras billonarias (Wasko y Erickson, 2009).

Más allá de los detalles de esas demandas, se observa al considerar estos casos una serie de puntos

216 Ver: https://www.docketalarm.com/cases/New_York_Southern_District_Court/1--07-cv-02103/Viacom_International_Inc_et_al_v_Youtube_Inc_et_al/

álcidos o de tensiones entre formas clásicas de hacer negocios con contenidos propios de la industria cultural, como el cine o la música, donde el copyright restrictivo o privativo es la regla sobre la que se sustenta el negocio, y las propias formas posibilitadas por una Internet con códigos técnicos impregnados en sus diseños de valores que posibilitan y promueven compartir contenidos sin restricciones. YouTube en un comienzo se mostró reacio a ceder ante las necesidades de las grandes corporaciones propietarias de copyrights, sin embargo las tensiones fueron conduciendo a los cambios mencionados. En la actualidad si un usuario sube un contenido con copyright de una compañía sin acuerdo con YouTube, ésta entonces lo borrará tan rápido como lo ubique. Sin embargo, si la compañía posee acuerdos con YouTube el video podrá conservarse y pagará regalías a la corporación propietaria de los derechos por ese video y/o canción. Esto también señala la construcción de tecnologías digitales intangibles (funcionando en la capa lógica/de código) que posibilitan el rastreo de esos videos en el caudal multimillonario de archivos en los servidores de la empresa.

También se observan las relaciones entre la capa tangible y la intangible en donde la empresa corría riesgo de quiebra por los altos costos de los servidores, señalando esto la imperiosa necesidad de incrementar la acumulación de capital y la obtención de plusvalor pudiendo con ello solventar los costos y además hacer del negocio algo redituable. Los acuerdos se lograron, fue posible conciliar los requerimientos de gran parte de los portadores de derechos de propiedad intelectual, y la compañía comenzó a crecer tornándose un negocio perfectamente viable y lucrativo.

No son públicos los ingresos de YouTube debido a que Google no brinda detalles al respecto, pero una de las estimaciones más citadas es la de eMarketer, una consultora que considera que la empresa cobró cerca de 5,6 mil millones de dólares en publicidad en 2013²¹⁷, cobrando de ello 1,96 mil millones luego de la distribución de regalías (eMarketer, 2013). Considera la consultora además que YouTube posee el 20% del mercado de publicidad de videos digitales de Estados Unidos (eMarketer, 2014b). Esos datos sin embargo representarían sólo el 5,1% de los ingresos por publicidad de Google, lo cual muestra el tamaño de la compañía.

217 Cobrando 3,7 mil millones de dólares en 2012, y 2 mil millones en 2011.

CAPÍTULO 6.

INTERNET: TENDENCIAS ANTICENTRALIZADORAS Y DISTRIBUIDAS. EL CASO DE BITCOIN Y REDES PEER-TO-PEER RELACIONADAS.

PRESENTACIÓN.

Hemos mostrado los modos en que la centralización y la concentración están reconfigurando Internet en formas que se oponen a sus códigos técnicos originales, transformándolos progresivamente en un ambiente donde las tensiones y confrontaciones abundan. En ese marco, Internet ha sido y es un escenario de propuestas descentralizadoras y particularmente distribuidas. Montada sobre su base, bitcoin y en general todas las monedas digitales o criptodivisas, tal como suelen ser llamadas en español, emergieron como una propuesta tendiente a la descentralización más allá del ámbito propiamente de Internet. Apuntando en contra de injerencias centralizadoras o de control en cualquier ámbito social, y fundamentalmente inscripto en una ideología *cypherpunk*, donde los elementos libertarios o anarcocapitalistas son los destacables, sus creadores propusieron una moneda digital que garantizara privacidad e independencia del estado.

Su modelo distribuido y sin centros, afín a la lógica de valorización del capital, representa valores cristalizados en códigos técnicos en muchos terrenos del software, y que puján por construir una Internet con servidores no centralizados por empresas explotando la privacidad y los trazos o rastros de las personas. La visión de los *cypherpunks* originales, los que están en la base de este desarrollo tecnológico, es opuesta a lo que describimos como el modelo de negocios de las empresas propietarias de las páginas más vistas en el mundo, y reconociendo el poder que conlleva concentrar los servidores de la capa tangible en pocas manos atacaron directamente esa idea a través de la construcción de una red *peer-to-peer*.

En ese marco describiremos qué es bitcoin, los elementos centrales que le dieron forma, esto es, los valores y su cristalización en códigos técnicos, y el despliegue de esta criptodivisa en el mundo. Al final del capítulo presentaremos algunos proyectos con tecnologías similares pujando por realizar aportes descentralizadores en Internet o incluso de arquitectura distribuida, sin puntos nucleares donde la atención esté concentrada y sin grandes data centers con grandes porciones de la información del mundo concentrada allí. Estos aspectos, sin embargo, incluso en el caso de bitcoin, no están garantizados, debido a que uno de los principales impedimentos para estos tipos de planes reside en la presencia del capital, el cual tiende a la acumulación y por lo tanto a centralizar en pocas manos el control de aquello que permite incrementos en la valorización. En una moneda que pretende ser erigida como un instrumento para fortalecer el carácter libertario del capitalismo, es claro que estos aspectos no son siquiera considerados y, de ser sugeridos a sus principales defensores, no vacilarían en descartarlos como ideas comunistas carentes de sentido. Por lo tanto, consideramos que bitcoin esta atravesado por una contradicción insuperable.

6.1 BITCOIN: ESCENARIO GENERAL.

El bitcoin ha sido la primera moneda digital o criptodivisa, tal como es llamada en español, en lograr visibilidad pública más allá de los expertos o usuarios ávidos por noticias del ámbito tecnológico. El ascenso de su precio sobre los mil dólares por unidad hacia finales de 2013 lo llevó a los periódicos y programas informativos de todo el mundo, una atención que también supo decrecer con los descensos hasta los 240/250 dólares de la actualidad (enero de 2015).

La creciente adopción observada, principalmente en los países de mayor desarrollo económico como resultado de su elevado índice de acceso a Internet y a las tecnologías digitales necesarias para utilizarlo, lo han convertido en objeto de interés de diversos estados. Su creciente importancia puede observarse también al considerar las diversas plataformas online que han comenzado a recibirlo como forma de pago para las más amplias actividades, desde venta de pasajes aéreos (Destinia), pasando por plataformas de intermediación mercantil (BitcoinShop), hasta objetos de lujo (BitPremier). Las empresas pueden ser nuevas o previamente existentes, pueden aceptar pagos exclusivamente en bitcoins o mixtos. Esos tres ejemplos señalados entre paréntesis son sólo una ínfima muestra de todo lo que es posible

comprar utilizando bitcoins²¹⁸, y la adopción continúa expandiéndose a pesar del descenso en la cotización mencionada, ocurrida desde fines de diciembre de 2013 hasta el día de hoy.

Otro aspecto que torna interesante a esta moneda es que su éxito ha conducido a que otros expertos promuevan otras divisas, llamadas usualmente “alt-coins”. CoinMarketCap lista 489 monedas digitales además de bitcoin²¹⁹, las cuales representan aspectos esenciales de un movimiento contrario a la centralización del poder dentro y fuera de Internet.

Estos aspectos exhiben la importancia creciente de las criptodivisas en la economía y la sociedad, además de su clara incidencia en la creación de nuevos proyectos de carácter distribuido en el ámbito de Internet. Comprender sus bases históricas, valorativas o ideológicas, resulta clave para emprender una comprensión más extensa desde las ciencias sociales de esta criptomoneda y sus implicaciones, teniendo presente en ello el escenario de tensión descrito previamente, donde el capital y su tendencia necesaria de valorización juega un lugar clave. Este trabajo aún no ha sido emprendido y es por ello que hemos decidido iniciarlo. De este modo, en el presente artículo exponemos los fundamentos materiales e ideológicos que dan forma a la moneda digital bitcoin para indagar, posteriormente, acerca de sus implicaciones para con la posibilidad de desplegar elementos distribuidos en Internet. Nuestras conclusiones, como adelantamos, implican considerar que los peligros fundamentales residen en el lugar del capital valorizándose en el desarrollo de estas tecnologías, un lugar tendiente a la formación de centros de acumulación en sitios físicamente ubicables.

Nos detenemos en su creación y desarrollo destacando los aspectos generales más importantes de su vida hasta el presente, señalando que para su comprensión es necesario conocer no sólo las ideas y valores éticos que le dieron origen, sino también las características de los aspectos materiales sobre los que su vida se sustenta. Es por ello que exponemos los elementos técnicos esenciales de este tipo de monedas junto con una historia del movimiento cypherpunk, fuente de la que sus valores emanaron y sutilmente aún emanan, pudiendo comprender los códigos técnicos cristalizados en esta criptomoneda.

6.2 BITCOIN: ELEMENTOS TEÓRICOS PARA SU COMPRENSIÓN

El bitcoin suele ser definido como una “criptomoneda” o “criptodivisa”, esto es, una divisa digital que se

218 Para un listado mayor visitar: <https://es.bitcoin.it/wiki/Comercio>.

219 Ver coinmarketcap.com, datos al 24/01/2015.

asienta en la criptografía con el objeto de alcanzar privacidad y una estructura distribuida. La idea central fundante consiste en oponerse a la centralización del dinero ejercida por bancos centrales y estados y, a la vez, contrarrestar la falta de privacidad en los intercambios monetarios electrónicos, esto es, en los pagos con tarjeta (débito y crédito) y vía plataformas similares a PayPal. Esta idea se inscribe en una visión general de oposición total a la injerencia de estados y corporaciones en la vida privada, lo cual es combatido mediante desarrollos tecnológicos.

➤ *Ilustración 4. Algunos símbolos propuestos para representar al bitcoin.*

BTC, ₿, ₮, ⑆
 Ⓝ, Ⓟ, Ⓡ, Ⓣ, Ⓥ

Fuente: Elaboración propia en base a [Bitcointalk.org](https://bitcointalk.org)²²⁰.

Tal como dice el wiki de ésta moneda, “Bitcoin es una de las primeras implementaciones del concepto llamado criptodivisa, el cual fue descrito por primera vez en 1998 por Wei Dai en la lista de correos de los cypherpunks” (Bitcoin wiki, s. f.). Si bien esas palabras se han expresado en un wiki, su importancia no es despreciable, puesto que es allí donde encontramos una de las posibles voces con cierta oficialidad en una comunidad donde hallar sujetos plenamente representativos resulta difícil, algo esperable si consideramos los valores e ideales libertarios o liberales que presentaremos más adelante en el presente capítulo. En la versión en español de esa wiki es posible encontrar la siguiente definición: “Bitcoin es una divisa peer-to-peer. Peer-to-peer, significa que ninguna autoridad central emite el dinero o sigue las transacciones. Esas tareas son administradas colectivamente por la red” (Bitcoin - Wiki, 2012a: s/pág.).

Considerando ambas afirmaciones surgen conceptos claves para comprender a esta divisa digital. Sería un buen ejercicio, y por demás prudente, repararlos muy rápidamente. Veamos entonces qué surge de interiorizarnos en los siguientes conceptos: *peer-to-peer* (apartado 6.2.1), criptografía y cypherpunks (apartado 6.3.1).

220 Ver <https://bitcointalk.org/index.php?topic=369.0>.

6.2.1 *Peer-to-peer.*

Una red peer-to-peer, también conocida, entre otros nombres, como red de pares o red punto a punto, está conformada por computadoras u ordenadores conectados entre sí sin funciones fijas ni jerarquías, esto es, con funciones dinámicas. Generalmente la conexión entre ellas se asienta en el uso de Internet, aunque puede existir una red peer-to-peer al margen de ella, en ese caso, se tratará, de acuerdo a las posibilidades actuales, de una red sin alcance mundial²²¹. Que todos sean pares indica, por un lado, que jerárquicamente todas las computadoras son iguales, es decir, que ninguna es más importante que la otra; por otro lado, señala la constitución en nodos de la red, donde la idea central es que la información pueda circular sin la existencia de clientes ni servidores fijos. De esta forma, en las redes peer-to-peer todos los clientes funcionan simultáneamente como servidores y viceversa, siendo central la circulación de bits sin interferencias, sin actores o nodos centrales con capacidad de controlarla o centralizarla. Con esto, el ataque a la red deviene algo sumamente difícil, aunque no imposible.

El bitcoin, en tanto moneda, hace uso de una red peer-to-peer funcionando sobre Internet, también llamada bitcoin, para realizar las operaciones necesarias que la mantienen en funcionamiento, esto es, “para verificar y autorizar todas las transacciones que se realizan con la divisa” (Babaioff, Dobzinski, Oren, y Zohar, 2011: 1). Las computadoras que hacen las veces de servidor o cliente son dispuestas por los voluntarios que quieran formar parte de la red. Para ello deben instalar el software necesario para ponerse en contacto con el resto de las computadoras que allí funcionan.

Dicho esto, avancemos con otros dos términos que prometimos tratar: cypherpunk y criptografía. Ambos constituyen el fundamento ideológico y la base histórica de la creación de los bitcoins. Por ello, dan cuenta de códigos técnicos fundamentales inscriptos en la tecnologías. Los exponemos en la siguiente sección.

²²¹ Esto se deduce básicamente por lo expuesto en el capítulo 5 sobre la capa tangible. La conexión mundial se da por ISPs propietarios de tendidos de cables de alcance planetario y para lograr ese alcance haría falta conectarse en algún punto a través de sus canales. Una solución sería por vía satelital, pero ello también implica grandes costos. Otra opción sería una red al estilo “Buenos Aires Libre”, pero nuevamente, el límite de los océanos no podría ser sorteado, además, una red de ese tipo estaría caracterizada por una alta latencia o lentitud en el tránsito de la información a escalas continentales.

6.3 EL NACIMIENTO DEL BITCOIN: EL NEXO ENTRE LOS VALORES Y LA TÉCNICA.

6.3.1 *Los cypherpunks y el anarcocapitalismo criptográfico.*

Los cypherpunks son sujetos con profundos conocimientos de informática y matemática, interesados en el uso de la criptografía como una vía para avanzar hacia el cambio social. El término conjuga los significantes “cipher” y “cyberpunk”. El primero, cuya traducción al castellano podría ser “cifrado” (o incluso cifrador), representa el procedimiento mediante el cual es posible cifrar mensajes a través de la utilización de algoritmos y claves, es decir que el término “cipher” refiere directamente a la disciplina llamada criptografía. La palabra “cyberpunk”, por su parte, refiere claramente al género de ciencia ficción que da cuenta de un futuro cercano distópico, caracterizado por la presencia de alta tecnología al servicio, generalmente, de los intereses de grandes corporaciones. La crítica social es mantenida en el movimiento “cyberpunk”, pero a un nivel que conduce a la acción política a través de la utilización de la criptografía. Vemos aquí entonces la oposición a los grandes elementos del capitalismo que conducen a la centralización y a la concentración.

La creación del grupo o movimiento cypherpunk se produjo a partir de una reunión en el área de la Bahía de San Francisco en 1992. Sus fundadores fueron Eric Hughes, un brillante matemático de Berkeley; Timothy C. May, un ex jefe científico de Intel que, ya rico, se había retirado a la edad de treinta y cuatro años; y John Gilmore, otro científico de la computación retirado y rico –una vez el número cinco en Sun Microsystems– que había co-fundado una organización para promover la causa de la libertad en el ciberespacio, la Electronic Frontier Foundation.” (Manne, 2011: s/pág.). El pequeño grupo se reunía mensualmente en las oficinas de Cygnus Support²²², una empresa de software libre fundada por Gilmore. “En una de las primeras reuniones del grupo, la editora de [la revista de cybercultura] *Mondo 2000*, Jude Milhon, en tono de broma les llamó cypherpunks [...] El nombre quedó. Pronto refirió a una lista de correo electrónico vibrante, creada poco después de la primera reunión” (Manne, 2011: s/pág.), la Cypherpunk mailing list.

Los ideales cypherpunks pueden encontrarse en una serie de textos (E. Hughes, 1993; Levy, 1993; May,

²²² Esta empresa luego se llamó Cygnus Solutions y se fusionó con Red Hat (la empresa desarrolladora de una distribución de Linux). Cygnus se encuentra históricamente ligada al software libre por haber estado involucrada en el mantenimiento de muchos productos del sistema GNU, una de las bases del cual parte Linux.

1992, 1994), y en todos ellos es posible hallar las ideas centrales señaladas por Eric Hughes en su manifiesto:

“los cypherpunks nos dedicamos a construir sistemas anónimos. Estamos defendiendo nuestra privacidad con criptografía, con sistemas de envío de mails anónimos, con firmas digitales, y con moneda electrónica. Los cypherpunks escriben código. Sabemos que alguien tiene que escribir software para defender la privacidad, y ya que no podemos tener privacidad a menos que todos lo hagamos, vamos a escribirlo. Publicamos nuestro código para que nuestros compañeros cypherpunks puedan practicar y jugar con él. Nuestro código es libre, para que todos lo usen en todo el mundo.” (E. Hughes, 1993: s/pág.).

May expresó una idea similar y da una información adicional al sostener que, según él, esa sociedad emergente sería anarcocapitalista, donde sólo habrían “comunicaciones voluntarias, sin terceras partes entrometiéndose” (May, 1994: s/pág.). Como es posible ver en la cita, Hughes habla de moneda electrónica. Con esto hace referencia a los primeros intentos realizados al iniciar la década del ochenta principalmente por David Chaum. Este experto en criptografía propuso el *digital cash* o efectivo digital en un artículo donde también presentó las *blind signatures* o firmas ciegas. Estas ideas avanzaron una propuesta para crear una moneda digital que permitiera realizar gastos sin que terceros pudieran rastrear los posteriores usos de la moneda (Chaum, 1983). Más tarde Chaum, Fiat y Naor (1990) propusieron un sistema para evitar que la moneda pueda ser gastada más de una vez. Con todo el conocimiento construido en esos años Chaum fundó DigiCash Inc. en 1990, una moneda que garantizaba el anonimato, aunque se declaró en bancarrota en 1998.

En ese mismo año un experto en criptografía llamado Wei Dai escribió una propuesta de moneda digital (Dai, 1998), según él, inspirado en la criptoanarquía de Tim May. El correo fue enviado en el marco de una discusión en la lista sobre posibles usos de “hashcash”, un “sistema de prueba de trabajo”, un conjunto de datos cuya producción implica el consumo de tiempo y energía, pensado para limitar el envío de *spam* y evitar los ataques de denegación de servicios. El hashcash añade un sello de texto al encabezado de un correo con la intención de verificar que el remitente ha gastado una cierta cantidad de tiempo de CPU (microprocesador) calculando el sello antes de enviar el mail. Es decir que para enviar un correo necesariamente habrá que hacer cálculos con el microprocesador para poder remitirlo al destinatario. La idea es que nadie incursionará en tales gastos para enviar spam. Wei Dai, por lo tanto,

propuso la utilización de hashcash como prueba de trabajo para la moneda digital B-money. Esta moneda sería transferida a partir de la comunicación de la transacción a todos los participantes, cada uno de los cuales mantendría registros sobre todos los demás (Dai, 1998).

Una década después, en los últimos días de 2008, otro hecho importante sucedió. Nick Szabo publicó un artículo en su blog personal proponiendo una divisa digital llamada bit gold. La idea posee reminiscencias de las anteriores monedas, afirmando la centralidad de no depender de terceras partes (ver Szabo, 2008 para más detalles).

Más allá de los detalles de estas monedas es posible sostener que resultan ser el más claro antecedente de bitcoin debido a que muchas de sus funcionalidades también fueron empleadas en el texto fundacional de Satoshi Nakamoto.²²³

Es así como llegamos a este personaje misterioso que el 1 de noviembre de 2008 publicó un artículo detallando las especificidades técnicas del protocolo bitcoin y de su red peer-to-peer en la lista de correo sobre tecnología criptográfica y sus implicaciones políticas llamada www.metzdowd.com (ver Nakamoto, 2008b). De su creador sólo se sabe su seudónimo, incluso ha llegado a sostenerse que es el nombre empleado por un grupo de cypherpunks o expertos en criptografía que han preferido mantenerse en el anonimato (Bitcoin - Wiki, 2012b; Davis, 2011). Si bien se han ensayado diversas teorías sobre quién puede ser Satoshi Nakamoto (Chirgwin, 2013; Davis, 2011), su identidad sigue siendo un misterio. Un hecho estrechamente relacionado con la necesidad de mantener el anonimato y la privacidad sostenida por el movimiento cypherpunk. Es en este movimiento, entonces, donde encontramos fuertes bases fundacionales dando sustento al código técnico de bitcoin en tanto tecnología digital.

6.3.2 Satoshi Nakamoto y su propuesta: bitcoin.

Satoshi Nakamoto afirmó que lo que necesitamos “es un sistema electrónico de pagos basado en la prueba criptográfica en lugar de la confianza, permitiendo a cualquiera de dos partes interesadas en realizar una transacción directa, realizarla sin la necesidad de una tercera parte” (Nakamoto 2008: 1).

Más claramente, allí definió la moneda del siguiente modo:

²²³ Aunque conviene aclarar que el texto fundador de bitcoin firmado por Satoshi Nakamoto no posee citas a Szabo y sí a Wei Dai.

“Definimos a una moneda electrónica como una cadena de firmas digitales. Cada propietario transfiere la moneda al siguiente mediante la firma digital de un hash de la transacción previa y la clave pública del siguiente propietario, ambas son añadidas al final de la moneda. Un beneficiario puede verificar las firmas como modo de verificar la cadena de propietarios” (Nakamoto, 2008a: 2).

Para solucionar el problema del “gasto doble” de una moneda digital, Nakamoto no propuso ningún organismo central, lo cual hubiera sido contrario a los ideales cypherpunks, sino que ideó el uso y creación de una red peer-to-peer, cuestión que, tal como vimos, implica una estructura distribuida. A esto añadió la prueba de trabajo (proof-of-work) mencionada en las discusiones sobre hashcash y en los aportes de Chaum²²⁴. Con ello, propuso “grabar un historial público de las transacciones que rápidamente se hiciera computacionalmente impracticable de cambiar para un atacante” (Nakamoto, 2008a: 8), siempre y cuando nodos honestos tuvieran el control de la mayoría del poder de procesamiento. Ese historial público es llamado cadena de bloques. Una base de datos pública donde quedan registradas todas las transacciones realizadas. Los bloques deben tener dependencia directa con el bloque original (llamado *genesis block*) para ser válidos. La cadena de bloques pesa 28.000 MB hacia enero de 2014 (veremos más detalles sobre la cadena de bloques en el apartado 6.4).

Los nodos funcionan a la vez con poca coordinación. Ellos no tienen que ser identificados, ya que los mensajes no se envían a un lugar en particular y sólo deben ser entregados en la base del mejor esfuerzo. Los nodos pueden salir y volver a unirse a la red a voluntad, aceptando la cadena de bloques como prueba de lo sucedido durante su ausencia. Ellos votan con su poder de CPU, expresando su aceptación de los bloques válidos, trabajando en la ampliación de ellos y rechazando los bloques no válidos al negarse a trabajar en éstos. “Las reglas y los incentivos necesarios se pueden hacer cumplir con este mecanismo de consenso” (Nakamoto, 2008a: 8).

Aquí se observa cómo el protocolo organiza la verificación de que un gasto doble no suceda con ninguna de las monedas puestas en circulación a través del uso del poder de procesamiento de las computadoras que integran la red peer-to-peer. Ahora bien, ¿cuáles son los incentivos para participar en ella? Es simple, el pago en bitcoins:

“Por convención, la primera transacción en un bloque es una operación especial que inicia una nueva moneda propiedad del creador del bloque. Esto añade un incentivo para que los

²²⁴ Si bien no cita a Chaum, los aportes de éste fueron de suma importancia como antecedente.

nodos apoyen a la red, y proporciona una forma de distribuir inicialmente monedas y ponerlas en circulación, ya que no existe una autoridad central para emitir las. La adición continua de una cantidad constante de nuevas monedas es similar a los buscadores de oro gastando recursos para añadir oro a la circulación. En nuestro caso, es tiempo de la CPU y gasto de electricidad” (Nakamoto, 2008a: 4).

Se observa que el poner a trabajar computadoras en la red peer-to-peer bitcoin permite obtener cierta rentabilidad, convirtiéndolo en un posible negocio. Esa actividad recibe el nombre de “minería”. Incluso Nakamoto concibió la posibilidad de que se paguen voluntariamente comisiones por el procesamiento de datos. Quien desea, puede realizar el pago con el objeto de acelerar el procesamiento de la información requerida para realizar las transacciones (Nakamoto, 2008a: 4).

Es posible ver entonces cómo los elementos que mencionamos, programas, protocolos y hardware, una capa intangible y otra tangible, se ponen en juego en esta tecnología digital que constituye bitcoin. Por el lado de los programas tenemos diversas aplicaciones, algunas nativas y otras añadidas posteriormente por colaboradores voluntarios.²²⁵

En todo este desarrollo existe un objeto técnico central descrito por Nakamoto con implicaciones socioeconómicas que retomaremos en el siguiente apartado: el algoritmo SHA-256. Éste interviene en la realización de la firma digital mencionada previamente, y es utilizado, específicamente, tanto para la creación de direcciones públicas como para la minería. Las direcciones públicas son aquellas que sirven para realizar envíos o recibir bitcoins. Tienen un formato similar al siguiente: 1FT9bCLrrPPtRmUBynah4ca5aa6hVvYXf, y son visibilizadas y creadas al utilizar un monedero o *wallet* bitcoin. Los monederos también pueden utilizarse para almacenar estas monedas y su creación es posible gracias a las funciones SHA-256 y RIPEMD-160²²⁶. Una persona puede tener tantas direcciones bitcoin como desee y abra, no hay límites para ello y sería imposible limitarlo ya que no es nada fácil identificar direcciones con personas específicas.

En términos de minería, el SHA-256 permite la creación de los bloques nuevos en la cadena. Cada bloque entrega 25 bitcoins al creador aumentando la masa monetaria. Para ello, el minero tiene que

²²⁵ Existen por ejemplo, Bitcoin-Qt/BitcoinD (maneja la cadena completa de bloques, esto es, todas las operaciones realizadas con todos los bitcoins), Armory (incluyendo la posibilidad de almacenar claves en modo desconectado, lo cual brinda mayores niveles de seguridad), Bitcoin Wallet (una billetera digital con la cual es fácil realizar operaciones con bitcoins). También existen aplicaciones web que tornan sencillo el intercambio de bitcoins, aunque son brindados por empresas privadas.

²²⁶ Esta última se utiliza para poder contar con direcciones bitcoin más cortas, o sea, de entre 27 y 33 dígitos.

mostrar “prueba de trabajo” creando un hash del encabezado del bloque. Ese hash muestra de manera resumida y compacta el contenido del bloque. El algoritmo SHA-256 produce hashes de 256 bits, el cual tiene que ser inferior a la meta o target actual. Éste define la dificultad en la creación de nuevos bloques, por lo tanto, regula la tasa de expansión de la base monetaria. A menor target, mayor dificultad. En tanto el protocolo busca la creación de nuevos bloques cada 10 minutos, la dificultad se ajusta a tal intención.

Resulta notoria, por lo tanto, la centralidad del algoritmo SHA-256 en términos técnicos para organizar el funcionamiento de la moneda, interviniendo tanto en el envío o recepción de bitcoins, y en su almacenamiento, como así también en la organización de la seguridad de la minería y en el otorgamiento de las recompensas a quienes resuelven las pruebas de trabajo o proof-of-work. Decimos términos técnicos, pero vemos los estrechos lazos con los elementos valorativos enunciados precedentemente. Sus posibilidades técnicas sin embargo, permitieron el ingreso de unos dispositivos tecnológicos llamados ASICs para los trabajos de minería. Sus implicaciones las veremos en el apartado 6.4.

En síntesis, garantizar y fortalecer la privacidad a través de la criptografía, avanzar en contra de tendencias centralizadoras y sostener e impulsar un capitalismo comprometido con la defensa de esas ideas mediante una herramienta monetaria independiente de la confianza y de la intervención de terceros para garantizarla, constituyen los principios que han conducido al desarrollo de la moneda digital bitcoin. En otras palabras, esos valores han sido la base de las diversas acciones que han conducido a su propia cristalización en una tecnología en particular. Bitcoin puede ser visto como una acción en el marco de esos valores que, en un momento de la historia, comenzaron a denominarse cypherpunks. La tecnología se permea de valores y es conducida en su desarrollo por dichos valores.

6.3.3 Inicio e impulso inicial de la red bitcoin.

La red bitcoin inició sus actividades en 2009 con el lanzamiento del primer cliente bitcoin open source, además, claro está, del lanzamiento de los primeros bitcoins. Se supone que las primeras cincuenta monedas fueron minadas por Satoshi Nakamoto. Y luego, de a poco,

“la palabra bitcoin se esparció más allá del mundo insular de la criptografía. [...] Del pequeño

grupo de los primeros bitcoineros, todos comparten el espíritu comunitario de un proyecto de software de código abierto. Gavin Andresen, un programador de Nueva Inglaterra, compró 10.000 bitcoins por 50 dólares y creó [en 2010] un sitio llamado Bitcoin Faucet, desde donde las regaló por el placer de hacerlo. Laszlo Hanyecz, un programador de Florida, llevó a cabo lo que los bitcoineros piensan que es la primera transacción bitcoin en el mundo real [el 17 de mayo de 2010 ...], el pago de 10.000 bitcoins para conseguir la entrega de dos pizzas desde Papa John. Un granjero de Massachusetts llamado David Forster comenzó a aceptar bitcoins como forma de pago por calcetines de alpaca [también en ese año].” (Wallace, 2011: s/pág.).

Desde ese momento, el uso de bitcoins comenzó a crecer paulatinamente, llegando a existir en la actualidad más de casi 14 millones de BTC a un valor de mercado de alrededor de 3600 millones de dólares, esto si consideramos el precio de 248 dólares de mediados de enero de 2015.

Una empresa que facilitó la expansión en la aceptación comercial en el uso fue Bitpay, la cual ofrece el servicio de conversión de bitcoin a dólares a las empresas que quieran aceptar cobros en criptodivisas. Esta compañía abrió su primera sede latinoamericana en Argentina hacia marzo de 2014 (Vega, 2014). En Argentina, sin embargo, existe desde 2013 BitPagos, una plataforma similar a Bitpay, aunque sumaba el servicio de poder convertir pesos o bolívares a bitcoins (Rizzo, 2014). La creación de BitPagos se debió al aporte de Boost.vc, una compañía inversora y financiadora de start-ups del mercado bitcoin que, según informa en su página, invierte en 20-30 compañías dos veces por año por tres meses²²⁷.

Por otro lado, un último hito destacable también reside en la creación de la Bitcoin Foundation en septiembre de 2012. Según ella misma sostiene, su función es la estandarización, protección y promoción del uso de la moneda criptográfica bitcoin, para el beneficio de los usuarios en todo el mundo. Su visión general constata algunos valores que ya hemos señalado como constitutivos de esta moneda: una creencia en el poder liberalizador del dinero descentralizado, esto es, un dinero autónomo, exento de intervenciones centralistas. Sin embargo, el acento se pone particularmente en el dinero y no se realizan menciones explícitas a cuestiones netamente políticas en el sentido de los grupos cypherpunks.

Por otro lado, la constitución de un ente organizador de bitcoin ha contrariado a algunos defensores y propulsores de esta moneda, llegando a establecerse críticas de diverso calibre a la fundación (ver Koenig, 2013). La crítica, sin embargo, no ha impedido su réplica en diversos países donde el bitcoin ha

227 Ver: www.boost.vc/about.

tenido gran desarrollo. Cabe destacar, en este sentido, que han surgido, además de la localizada en Estados Unidos con carácter internacional, fundaciones u organizaciones similares en Alemania, Argentina²²⁸, Australia, Austria, Bélgica, Brasil, Canadá, Dinamarca, Hungría, India, Irlanda, Israel, Italia, México, los Países Bajos, el Reino Unido, Polonia, Suecia y Suiza. Si bien esta lista no es exhaustiva, debido a que surgen y se modifican permanentemente estas organizaciones, bien sirve para señalar la expansión de estas instituciones.

Una de las organizaciones de este estilo que ha sabido tener réplicas incluso en Argentina –cuestión que no debe llamar demasiado la atención debido a la buena recepción de la criptomoneda en Argentina– es la Bitcoin Embassy, una corporación sin fines de lucro con el objetivo de “informar, educar y ayudar en el uso de Bitcoin y cripto-tecnologías relacionadas, mientras se avanza en sus usos globales y adopción” (Bitcoin Embassy, 2014). La asistencia incluye charlas educativas, respuesta de preguntas del público, ayuda en la compra o venta de bitcoins, e incluso ser sede de incubación de start-ups ligadas a las criptomonedas. La primera fue fundada en Montreal, Canadá, en agosto de 2013 y posee réplicas, además de en Buenos Aires, en Polonia (Varsovia), Israel (Tel Aviv), Australia (Perth y Melbourne), Países Bajos (Amsterdam), Estados Unidos (Chicago).

6.4 EMISIÓN DE BITCOINS Y LOS PROBLEMAS DE LA MINERÍA: ¿CONCENTRACIÓN NUEVAMENTE?

La minería de bitcoin es, en realidad, un sistema de consenso distribuido (aunque ese carácter es crecientemente desafiado, como veremos más adelante) que permite confirmar las transacciones pendientes en la red mediante una cadena de bloques de información, bajo estrictas normas de cifrado, cuya verificación es realizada por la misma red peer-to-peer bitcoin. De este modo, en principio, ni la creación de bloques, ni su contenido pueden ser controlados por un minero específico debido a que dichos bloques son generados entre todos los nodos de la red. Cada bloque creado otorgaba, en un comienzo, 50 bitcoins a los nodos mineros. Actualmente entrega 25 y la cifra se va reduciendo a la mitad de acuerdo va creciendo la masa monetaria, mejor dicho, cada 210.000 nuevos bloques creados²²⁹. Su

²²⁸ La organización creada en Argentina en un principio se llamaba Fundación Bitcoin Argentina, pero luego pasó a llamarse Bitcoin Argentina, al parecer por problemas legales con la denominación “fundación”. Según sostuvieron algunas personas en el grupo público “Criptomonedas” de Argentina la razón de esto se encuentra en las irregularidades en el establecimiento de la fundación (puede consultarse la lista pública de Criptomonedas en: groups.google.com/forum/#!forum/criptomonedas).

²²⁹ No se puede saber con precisión, pero se estima que la próxima reducción a la mitad se producirá

emisión total está inicialmente determinada por el protocolo diseñado por Nakamoto en 21.000.000 de monedas. En la actualidad se emiten 25 monedas cada 10 minutos y, en teoría, para el año 2033 se habrán emitido el 99% de los bitcoins y el 1% restante podría ser emitido para el año 2140. Si bien existe privacidad en todas las transacciones debido a que nadie puede saber quién compró y vendió bitcoins, todas los movimientos son registradas en la “blockchain” o cadena de bloques y la información puede verse en la actualidad en blockchain.info/es. Cada nuevo bloque lleva inscrita la información de los bloques previos, por lo cual, el sistema no es corruptible debido a los altísimos costos de intentarlo.

Para que un bloque nuevo sea aceptado por la red, debe calcularse un hash, como vimos, una función matemática compleja computable mediante un algoritmo que va ajustando la dificultad de la creación de bloques de acuerdo a la capacidad total de procesamiento de H/s (hashes por segundo) distribuida entre el total de usuarios minando, los cuales rondan los cientos de miles, y de acuerdo a la intención de mantener una emisión monetaria constante.

La metáfora de la mina es clara, cuanto más mineral se extrae, en más costos se deberá incurrir para seguir obteniendo metal (rendimientos decrecientes). Esta limitante contribuye a corroer los ideales de libertad y anarco-capitalismo concretizados, básicamente en la idea de red distribuida, en el sentido que detallamos a continuación.

El hardware necesario para la producción de esta moneda implica progresivamente altos costos en un estado de la tecnología que beneficia a una competencia industrial lejana a la anarquía. En la actualidad cualquier ser humano que desee minar bitcoins deberá adquirir placas de alto rendimiento denominadas, como ya hemos adelantado, ASICs (Circuitos Integrados de Aplicaciones Específicas por sus siglas en inglés). Estas placas, producidas específicamente para minar bitcoins²³⁰, son las más eficientes en la realización de cálculos hash SHA-256. Recordemos, a más mineros, se necesitarán máquinas más extractivas. A máquinas más extractivas, mayores costos. A mayores costos, menos personas con la posibilidad de enfrentarlos. El único límite a esto es el no beneficio económico, y con los descensos corrientes de la cotización del bitcoin esto podría ocurrir en breve. Pero en verdad lo único que logra

promediando 2016. Un reloj puede verse en <http://bitcoinclock.com/>.

²³⁰ En general una ASIC es cualquier circuito integrado especialmente diseñado para que realice cualquier actividad particular. En este caso se diseña para que pueda resolver hashes rápidamente. Por eso su velocidad se mide en Hashes/s (hashes por segundo) o formas equivalentes: GH/s (GigaHashes/s), TH/s (Tera Hashes).

hacer es incrementar más los límites de ingreso. Ante precios tan bajos, invertir en mineros de bitcoin implica la necesidad de poder afrontar altos costos que sólo los grandes jugadores pueden soportar.

Por otro lado, la producción de mineros ASICs requiere de inversiones que pueden ir desde los 110.000 dólares hasta los 500.000 (Bevand, 2013)²³¹. A esos precios se suma el hecho de que se trata de un mercado altamente dinámico, debido a que permanentemente hay mejoras en el poder de hasheo, repercutiendo esto, obligatoriamente, en altos precios de venta para los modelos más nuevos y en la necesidad de constante actualización de las máquinas (la Tabla 8 detalla los principales mineros del mercado y sus precios).

➤ *Tabla 8. Principales mineros ASICs disponibles actualmente. Potencia de hasheo y precio.*

Product	Mhash/s publicitados	Precio (USD)
Spondooliestech SP35 Yukon	6000000*	4220
HashCoins Uranus	6000000	3199
Achilles Labs AM-6000	6000000	2895
EMIC PowerModule	5650000	600
Spondooliestech SP30 Yukon[30]	4500000	4121
HashCoins Zeus v3	4500000	2299
Achilles Labs AM-3400	3400000	1895
KnC Neptune [25]	3000000	12995
HashFast Sierra Evo 3	2000000	6800
Black Arrow Prospero X-3	2000000	6000
AntMiner S4	2000000	1400
Spondooliestech SP20 Jackson	1700000	1309
Achilles Labs AM-1700	1700000	1095
CoinTerra TerraMiner IV	1600000	1500
Spondooliestech SP10 Dawson[28]	1400000	2845
ASICMiner BE Prisma	1400000	600
HashFast Sierra	1200000	7080
AntMiner S2 [7]	1000000	2259
ASICMiner BE Blade	10752	350
HashCoins Apollo v3	1100	599
Achilles Labs AM-850 [1]	850	695
ROCKMINER T1 800G	800	325
ASICMiner BE Tube	800	320
Avalon3	800	-
BFL Monarch 700GH/s	700	1379
BTC Garden AM-V1 616 GH/s	616	350

²³¹ El autor en conversación con un experto en el desarrollo de ASICs, quien comenta que no ha visto proyectos de menos de 500.000 dólares, responde que la tecnología requerida para Bitcoin implica elementos menos costosos debido a la naturaleza sencilla de los mineros bitcoin en comparación, por ejemplo, de los circuitos ASICs utilizados en un teléfono celular.

* 6000000 de Mhash/s representan 6TH/s (TeraHashes por segundo).

BFL 500 GH/s Mini Rig SC	500	22484
KnC Jupiter	500	4995
ROCKMINER R4-BOX	470	210
ROCKMINER Rocket BOX [27]	450	599
ROCKMINER R3-BOX	450	200
AntMiner S3	441	382
HashFast Baby Jet	400	5600
ASICMiner BE Sapphire	336	20
BTC Garden AM-V1 310 GH/s[20]	310	309
Avalon2	300	3075
KnC Saturn	250	2995
BFL 230 GH/s Rack Mount	230	399
TerraHash DX Large (full)	180	10500
AntMiner S1 [5]	180	299
Metabank	120	2160
ROCKMINER R-BOX 110G	110	88
KnCMiner Mercury	100	1995
Black Arrow Prospero X	100	370
TerraHash DX Mini (full)	90	6000
Bitmine.ch Avalon Clone 85GH	85	6489
Avalon Batch 2	82	1499
Avalon Batch 3	82	1499
Avalon Batch 1	66,3	1299
BFL Single 'SC'	60	1299
BFL SC 50 Gh/s	50	984
ROCKMINER R-BOX	32	65
BFL Little Single	30	649
ASICMiner BE Cube	30	550

Fuente: Confección propia en base a en.bitcoin.it.

Los altos precios implican una barrera grande para el ingreso de personas con menores recursos, haciéndolo un negocio altamente segmentado, excluyente para fracciones de clase de menores ingresos. Por otro lado, incluso para personas con capacidad de compra implica diferencias debido a los altas demoras en el envío de los productos, mayores mientras más alejado se haya el cliente de los centros de distribución. En un mercado tan dinámico, un mes de diferencia en la entrega implica mucha pérdida (la dificultad de las operaciones que debe realizar el minero ASIC se incrementa permanentemente y más mientras más mineros se suman a la actividad), y las diferencias son mayores para inversores ubicados en los países más alejados de los lugares de distribución, generalmente Europa, Estados Unidos o China. A la vez, estas características de la arquitectura digital (ASICs) respecto a la emisión de bitcoins brinda

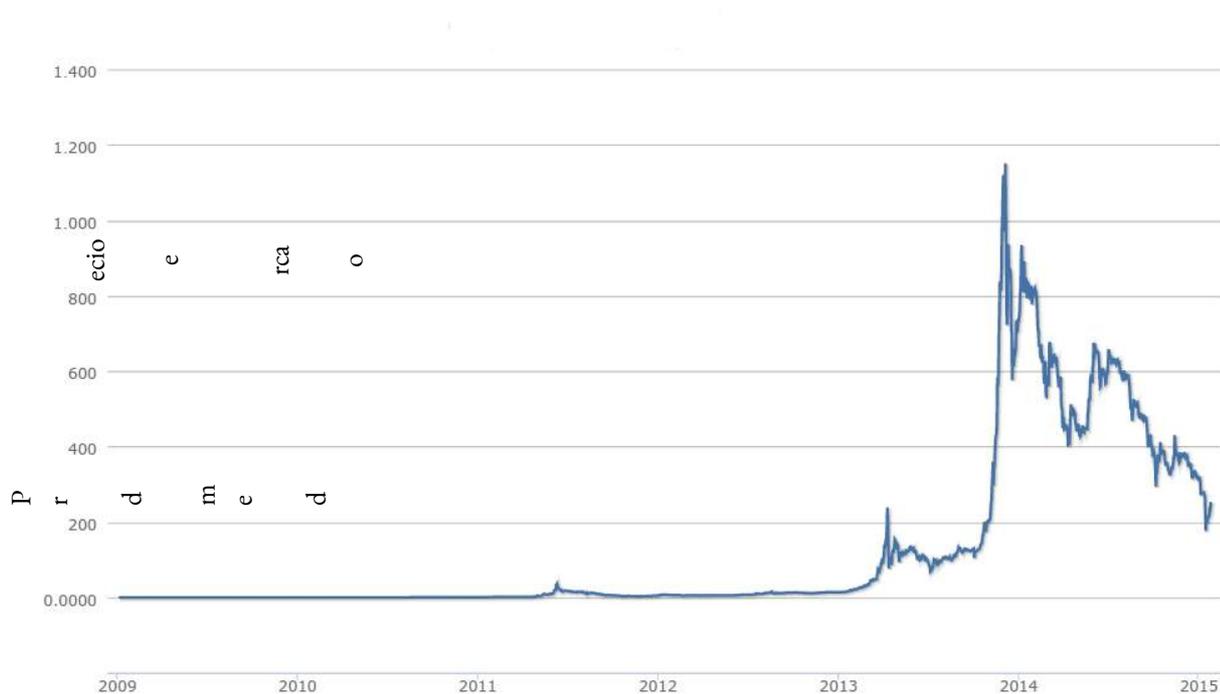
incentivo para la aparición de monedas alternativas (como por ejemplo sucedió en su momento con Litecoin) que permiten minería en otras arquitecturas digitales menos potentes y costosas. Para ello, el protocolo se basa, no en SHA-256, sino en scrypt, el cual limitaba la minería a placas GPU (siglas en inglés para expresar “unidad de procesamiento gráfico”, usualmente conocidas como placas o tarjetas gráficas). La minería scrypt dificultaba la incorporación de ASICs a la minería. De esta forma, permitía sostener una estructura algo permisiva para con mineros de menor costo. Sin embargo las ASICs también han ingresado recientemente a la minería scrypt. El peligro de esa situación implicó el lanzamiento de una criptomoneda, Vertcoin, tendiente a contrarrestar ese hecho utilizando un “factor N adaptativo” de minería scrypt. Éste pretende eliminar cualquier posibilidad de minar mediante ASICs atacando de lleno al problema de la centralización. De esta forma se busca evitar, adicionalmente, el llamado peligro del 51%, sin embargo, Vertcoin no es de las criptomonedas más populares y lejos está de poder tener un lugar preeminente en ese campo.

El llamado problema del 51% es uno de los peligros implicados por el protocolo bitcoin. Sostiene que en caso de que una persona o grupo de personas, reunidos en un pool de minería, se hagan con tal poder de hasho estarán entonces en condiciones de poder realizar ataques contra la red. Esos ataques pueden implicar doble gasto, evitar que las transacciones que ellos elijan no tengan confirmaciones (algo esencial para que una transacción se concrete), impedir que otros mineros encuentren otros bloques por un período breve de tiempo (LearnCryptography, s. f.). Un pool de minería llamado Ghash.io ha estado aproximándose a ese límite y, según Eyal y Gün Sirer (2014) de la Universidad Cornell, lo ha superado en dos ocasiones. La centralización, a pesar de los comunicados oficiales de Ghash.io afirmando medidas para evitar semejante concentración (Ghash.io, 2014a, 2014b), es vista como un gran peligro por gran parte de los defensores de esta criptomoneda. Una de las propuestas para contrarrestar esta situación partió de Gavin Andresen, a quien mencionamos precedentemente en los comienzos de la historia de bitcoin al crear Bitcoin Faucet (una “canilla” para regalar bitcoins). Éste recomendó el uso de P2Pool, un pool peer-to-peer y, por lo tanto, distribuido. Pero la única verdadera solución debería encontrarse, en este específico respecto, en el desarrollo de un cambio en el protocolo bitcoin que evite la posibilidad de tales concentraciones.

La concentración también puede verse desde un área o lugar diferente: el mundo financiero armado en

torno a bitcoin. Grandes inversores han ingresado y, si bien no puede saberse a ciencia cierta el peso de estos gigantes, puede verse que en diversos foros y sitios especializados en bitcoin²³², son responsabilizados por grandes movimientos en la variación del precio. *Big whales* se les suele llamar a estos supuestos especuladores debido a que con simples acciones de compra y venta están en condiciones de mover el precio en cuestión de segundos. Un ejemplo de esas “grandes ballenas” puede encontrarse en la Winklevoss Capital Management. Esta corporación, propiedad de los gemelos Winklevoss²³³, presume poseer el 1% de los bitcoins en circulación (Channer, 2014) y en esos foros pueden verse intentos de culpabilizar a estos hermanos, entre otros, por esos grandes movimientos en la cotización del bitcoin. Sin embargo, de la situación sólo podemos saber verazmente que existen grandes inversores en *exchanges* apostando a la suba o baja de la cotización de la moneda (ver la variaciones del precio en la Ilustración 5). Estas subas y bajas, por lo tanto, siempre involucran a este tipo de organizaciones, los *exchanges*, casas de cambio para la compra y venta de bitcoins.

➤ *Ilustración 5. Evolución del precio del BTC en relación al dólar estadounidense.*



Fuente: <http://Bitcoincharts.com>

232 Entre ellos pueden encontrarse varios en Facebook (www.facebook.com/bitcoins, www.facebook.com/pages/Bitcoin-Argentina/142719575815814), un espacio en Reddit (www.reddit.com/r/Bitcoin/), una lista de correo en Argentina (Critomonedas, ver nota al pie 228), HashTalk (<https://hashtalk.org>).

233 Son famosos por haber demandado a Mark Zuckerberg por el supuesto robo de la idea de la famosa red social luego de que éstos lo contrataran para que la desarrollara. De hecho aparecen representados en la película *La red social* sobre la historia de Facebook.

Los exchanges en principio poseían características en línea, en parte, con ciertos ideales originales. Anonimato, privacidad en las transacciones e independencia del estado. Pero esos aspectos comenzaron a transformarse con la incursión de los estados intentando regular el comercio de bitcoins. De no requerir ningún tipo de documentación para verificar la identidad, los exchanges pasaron a solicitar documentos de identidad, y comprobantes del pago de servicios públicos.

En relación a estos exchanges, un hito lo marcó la quiebra de MtGox, una casa de compra y venta de bitcoins online radicada en Japón, en efecto, la más grande del mundo en ese momento. Luego de su caída en los primeros meses de 2014²³⁴, de gran importancia debido a su peso en el comercio mundial, el precio del bitcoin, que ya venía en retroceso, se derrumbó estrepitosamente. Varias cuestiones se dijeron sobre esta quiebra, nos interesa destacar aquí dos grandes resultados. Por un lado, la convicción por parte de muchos defensores de las criptodivisas de que era necesario desarrollar exchanges peer-to-peer. Es así como surgió Coinffeine con la intención de cumplir ese objetivo, aún sin iniciar operaciones hacia enero de 2015. Por otro lado, la quiebra de MtGox significó la necesidad de regular el intercambio trabajando en conjunto con el estado y oficinas gubernamentales de injerencia. Gemini, de los hermanos Winklevoss, anunciada el 23 de enero de 2015, promete ofrecer un entorno de compra y venta de bitcoins totalmente regulado y en cumplimiento con todas las regulaciones existentes.

Vemos en estos casos dos intentos de redefinir bitcoin de dos modos valorativamente diferentes. Uno respetando gran parte del espíritu original de la criptodivisa, otro imprimiéndole un nuevo sentido, más afín a los intereses financieros tradicionales donde el estado tiene injerencia y posibilidades regulativas. Los problemas acarreados por la quiebra de MtGox no fueron, sin embargo, la única fuente de injerencia estatal, sino que esto se debió a la creciente visibilidad de bitcoin y al desafío que implicaba a las normas regulativas tradicionales. Podremos ver ello a continuación.

²³⁴ Primero, en febrero de 2014, cerró la página, suspendiendo con ello las transacciones y la posibilidad de acceder a las cuentas personales, declarándose además en bancarrota. Declaró haber perdido 850.000 bitcoins, 750.000 de clientes y 100.000 propios (Dougherty y Huang, 2014). Luego durante 2014 reconoció haber encontrado 200.000 bitcoins y no se ha resuelto la situación sobre lo que ha sucedido en verdad aún. En los foros mencionados precedentemente se anuncia la existencia de una estafa por parte de la compañía.

6.5 MARCO REGULATORIO

El bitcoin y las criptodivisas fueron creadas para funcionar más allá de los límites de las regulaciones de los estados o del derecho internacional. No respetan aduanas ni rinden tributos a ningún gobierno, aunque estos principios comenzaron a ser enfrentados por parte de algunos estados hacia 2013, cuando el precio del bitcoin se encontraba en galopante crecida. Una de las primeras acciones de importancia ha sido la incautación de bitcoins en Estados Unidos de América. El FBI ha logrado incautar un total de 26.000 bitcoins resultantes de comisiones por la utilización del mercado negro online Silk Road, el cual funcionaba en la llamada web profunda y permitía comercializar mercancías ilegales no destinadas a dañar a terceros mediante su consumo (drogas principalmente). Sin embargo no ha podido aún incautar los 600.000 bitcoins de la cartera personal del fundador del sitio Ross William Ulbricht (Hern, 2013; Hill, 2013). Esta situación es resultado de las diferentes medidas de seguridad sobre las billeteras. Los 26.000 bitcoins estaban menos protegidos que los pertenecientes a la billetera personal de Ulbricht (Whitwam, 2013). Esto significa que, si bien se han incautado bitcoins, de cumplirse totalmente las medidas de seguridad para proteger las billeteras, las incautaciones resultan poco factibles (por ejemplo, una falla de seguridad denominada Heartbleed ha permitido a comienzos de 2014 el robo de algunas monedas localizadas en monederos online, pero si se hubieran aplicado todas las medidas de seguridad tampoco hubiera sido posible el robo).

Posiblemente, en el caso de que fuera prohibido en la letra por gran parte de los estados, se podría seguir operando la red bitcoin ilegalmente, lo que, sin lugar a dudas, tendría consecuencias negativas sobre la cotización, pero no implicaría necesariamente la muerte de la moneda. Hoy por hoy el bitcoin no es legal ni ilegal en términos generales a nivel mundial. Esta moneda parece aún no desvivir en general a los estados, aunque las primeras voces de preocupación surgieron a finales de 2013, no casualmente, en el momento de mayor impulso de la moneda desde su creación.

De este modo, algunos países han comenzado a tomar decisiones respecto a bitcoin y a las demás monedas digitales existentes. La página web BitLegal, creada con la intención de recopilar y presentar la evolución de la regulación del bitcoin a nivel mundial, fue de gran utilidad para conocer la regulación de divisas digitales en el planeta²³⁵. La evaluación allí presentada era principalmente por países, incluyendo

235 Lamentablemente el sitio no existe más en enero de 2015.

regiones independientes como Hong Kong, la isla de Jersey y Groenlandia. Del total de 63 estados contemplados por BitLegal, cincuenta y cuatro presentan una posición permisiva con respecto a las monedas digitales, siete una posición beligerante y dos una postura hostil. Cabe señalar que los hostiles pueden ser incluidos entre los beligerantes debido a que no se trata de prohibición absoluta en ninguno de los casos expuestos en BitLegal (aunque sí en el caso de Ecuador que añadimos nosotros después). Entre los beligerantes el sitio señala a China, India, Jordania, Kazajistán, México, Rusia y Tailandia. Entre los hostiles a Islandia y Vietnam. Los permisivos incluidos son: Argentina, Australia, Austria, Belarús, Bélgica, Brasil, Bulgaria, Canadá, Colombia, Croacia, Chipre, República Checa, Dinamarca, Estonia, Finlandia, Francia, Alemania, Grecia, Groenlandia, Hong Kong, Hungría, Indonesia, Irán, Irlanda, Israel, Italia, Japón, Jersey, Letonia, Líbano, Lituania, Luxemburgo, Malasia, Malta, Países Bajos, Nueva Zelanda, Noruega, Filipinas, Polonia, Portugal, Singapur, Eslovaquia, Eslovenia, Sudáfrica, Corea del Sur, España, Suecia, Suiza, Taiwán, Trinidad y Tobago, Turquía, Ucrania, Reino Unido, Estados Unidos. Del resto de los países no se poseen datos. Esa lista podría completarse mejor incorporando dos países latinoamericanos que de modo más reciente han emitido resoluciones al respecto y que BitLegal no incluye. Bolivia y Ecuador han prohibido el uso de divisas digitales, el primero sólo para actividades formales, dejando un espacio –implícitamente– para la compra y venta de estas divisas en intercambios privados; el segundo, lo ha prohibido plenamente, aunque declara la creación de una moneda electrónica estatal respaldada con activos del Banco Central del Ecuador.

Ahora bien, es posible realizar la revisión general que sigue. La mayoría de los países que han sido caracterizados como permisivos poseen legislaciones que no se oponen al funcionamiento de la moneda o divisa digital. Algunos de ellos aún no se han expedido acerca de la legalidad de este tipo de monedas y, comprometiéndose a emitir comunicados durante 2014, no se oponen a la compra y venta. Tal es el caso, por ejemplo de Alemania que, en un comunicado de su ministerio de finanzas reconoció a bitcoin como “Rechnungseinheiten”(unidad de cuenta) (Clinch, 2013; Rizzo, 2013). Además la entidad manifestó que la criptomoneda es una especie de “dinero privado” utilizable en “círculos de clearing multilaterales”. Por otro lado, los beligerantes presentan ciertas reticencias, pudiendo aprobar el uso del bitcoin entre sujetos particulares que no utilicen las criptodivisas para sus actividades comerciales o regularlas fuertemente en el caso de su uso por parte de organismos financieros existentes en el país.

Algunos hostiles, por su parte, pueden prohibirlas completamente, sabiendo que esto no es totalmente posible.

Algunos estados plantean regular bitcoin con la excusa de evitar el lavado de dinero que éste permite. De esta forma, una de las principales críticas que es posible observar por parte de los gobiernos sostiene que bitcoin, debido a su anonimato y descentralización, favorece el lavado de dinero y el desarrollo de actividades ilícitas. Como respuesta, los defensores de las monedas digitales declaran que el lavado de dinero y las actividades ilícitas han sido realizadas principalmente, hasta el momento, utilizando papel dinero emitido por estados.

6.6 CONTRADICCIONES INTERNAS Y PROBLEMAS DEL BITCOIN.

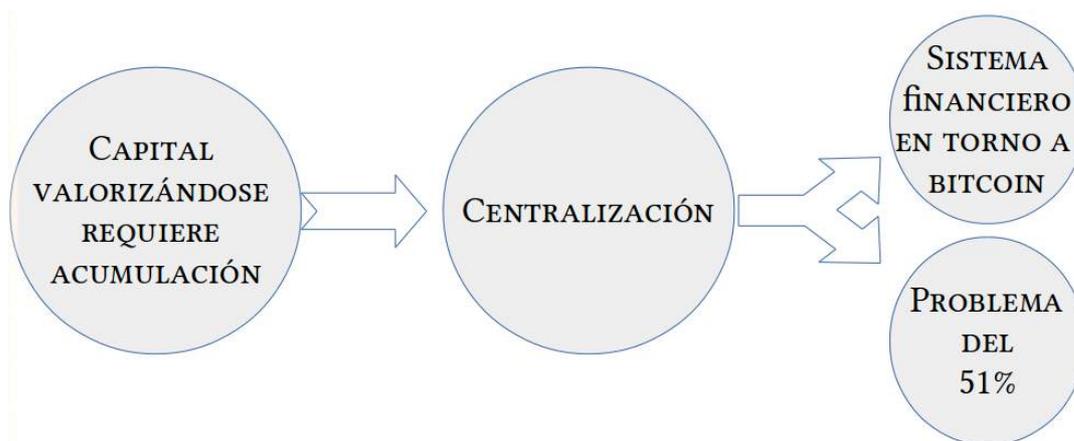
Bitcoin posee valores bien definidos que han cristalizado en la tecnología desarrollada. Un principio individualista se combina con un fuerte sentido comunitario. El respeto a la privacidad, del comportamiento individual sin ser espiado, se combina con la unión de todos los participantes aportando poder de minería en pos de la preservación de esa individualidad, de ese ser privado. Y algo más notorio aún es su defensa directa a un ideal capitalista donde esa individualidad y privacidad sean total y perfectamente respetadas. Que es capitalista es evidente y no sólo por los valores cypherpunks anarcocapitalistas que describimos, sino por la manifestación concreta de éstos en un desarrollo tecnológico ofrecido como cuerpo singular, y alternativo, para la corporización y expresión del valor de las mercancías.

Dicho esto, apuntamos dos cuestiones críticas centrales sobre el bitcoin previamente adelantadas: por un lado, que a pesar de su carácter distribuido, también se encuentra bajo el influjo de los peligros de la centralización; por otro lado, que la base de ese peligro se encuentra en la naturaleza capitalista del proyecto y en el éxito que la criptodivisa ha tenido en el mundo hasta el momento.

El ideal cypherpunk en tanto anarcocapitalista no visibiliza la necesidad de acumulación que el capital posee, una necesidad que se liga directamente con la centralización en pocas manos. Ghash.io, la empresa que mencionamos como una de las que nuclea el poder de minería en el mundo amenazando con alcanzar ese 51%, a pesar de que incluya participantes voluntarios de múltiples lugares, es de hecho una empresa privada y tenderá a incrementar esa centralización.

Por otro lado, incluso si la minería fuera mejorada de tal modo que se evitaran estos peligros centralizadores (como en el caso de Vertcoin), no acabaría con el otro problema que tiende a esa centralización y concentración del capital, de gran importancia ya que implica movimientos en la cotización de las criptodivisas, afectando esto directamente a su adopción, las casas de cambio. Moviendo el precio del bitcoin y todo el escenario financiero armado, dan cuenta de la presencia de grandes corporaciones financieras en ese ámbito, corporaciones que, en cumplimiento de la ley, poseen bases de datos con los participantes en los intercambios. De esta forma, estas corporaciones son elementos que no hacen al centro de bitcoin, pero que lo afectan debido a que evaden el principio de realizar transacciones con bitcoin preservando la privacidad, y además, aunque menos importancia, lo incide afectando su cotización.

➤ *Ilustración 6. Representación particular de la acumulación y la centralización en bitcoin.*



Fuente: Elaboración propia.

Tenemos entonces los dos fenómenos vistos en el caso general de Internet en el capítulo cinco, acumulación y centralización. La manifestación particular de ese fenómenos en el caso de Internet en general implicó que, en la capa tangible, viéramos empresas propietarias de cables y data centers crecientemente centralizando la participación en esos negocios en menor cantidad de manos, y que en la capa intangible observáramos un reducido número de empresas acaparando la atención debido a un modelo de negocios fuertemente dependiente y basado en la participación activa de los usuarios. En el caso del bitcoin vemos que, por una parte, la manifestación particular de esos fenómenos, centralización y acumulación, representa el problema del 51%, y, por otra parte, evidenciamos el problema de un

sistema financiero propio pujando por obtener beneficios sin excesivas consideraciones de los principios valorativos.

6.6.1 Propuestas alternativas y extensión del protocolo a nuevos proyectos distribuidos y descentralizadores. Palabras finales.

Más allá de las intencionalidades capitalistas presentes en la propuesta de crear un singular donde el valor pudiera corporizarse y expresarse como equivalente general, cuando el sentido dinerario es eliminado, o al menos, cuando es acompañado de un proyecto adicional que pasa a tener el carácter central, la *blockchain* o cadena de bloques de bitcoin puede tener aplicaciones extraordinarias que contribuyen al establecimiento de redes distribuidas donde almacenar todo tipo de información.

Todas esas aplicaciones suelen utilizar la “blockchain” o cadena de bloques, en tanto registro que permite almacenar información. El uso puede implicar la confección de aplicaciones sobre la cadena de bloques de bitcoin, o bien la creación de cadenas alternativas. En tanto permite almacenar texto y con ello información en general de manera confiable, varios productos o ideas se han desarrollado en su base. Entre muchos otros podemos nombrar los siguientes.

Namecoin

Fue el primer proyecto derivado de bitcoin completamente basado en su código (añade sólo 400 líneas de código) y nació con la intención de desarrollar DNS (Sistema de Nombres de Dominio) alternativos ante el temor de que las páginas sobre bitcoin fueran censuradas. Estableció una blockchain alternativa a la de bitcoin y en la actualidad sobre su base permite crear direcciones web con la extensión .bit (con seguridad TLS/SSL), permite, además, guardar información de identidad como el correo electrónico, clave GPG, dirección personal de bitcoin (donde recibir bitcoins), huellas dactilares TLS, dirección Bitmessage, etc.; permite también crear dominios legibles por humanos con la extensión .onion utilizada en Tor o la internet profunda (los dominios .onion son hashes alfanuméricos de 16 caracteres, Namecoin permite entonces tornar ese número legible manteniendo la seguridad); también permite realizar transacciones con la criptodivisa namecoin (N, NMC) y realizar minería de fusión (minar bitcoins y namecoins a la vez). (Namecoin, s. f.)

Este proyecto, aunque de notable importancia, posee las similitudes con bitcoin en cuando al tipo de minería necesaria para mantener el proyecto, por lo tanto, no está exento del peligro del 51% y su sostenibilidad se basa en el mantenimiento del sistema financiero en torno a la moneda digital.

Ethereum

Vitalik Buterin propuso la idea original y fundó junto a Gavin Wood, Ethereum. Es una empresa que obtuvo ingresos por preventas de su moneda, ether, a cambio de bitcoins. No utiliza la blockchain de bitcoin, no utiliza bitcoin tampoco, pero se inspira enormemente en la criptomoneda. Es una plataforma open source para construir aplicaciones descentralizadas de próxima generación, aplicaciones sin intermediarios en donde los usuarios interactúan con sistemas sociales, sistemas financieros, interfaces de juego, todo en un modo peer-to-peer. Basado en computadoras ubicadas en todo el mundo, la red distribuida Ethereum estará libre de posibilidades de aplicar censuras ya que no existirán servidores centrales.

Implica en definitiva un nuevo modo de estar online, con la posibilidad de desarrollar gran cantidad de aplicaciones, constituyéndose en un pilar de la web 3.0 (Winters, 2014).²³⁶

Bitmessage

Es un sistema presentado en 2012 que permite enviar y recibir mensajes de manera segura, “y suscribirse para transmitir mensajes utilizando un protocolo no basado en la confianza peer-to-peer y descentralizado” (Warren, 2012: 1). Bitmessage no pertenece a ninguna corporación y no tiene fines de lucro. Si bien no hace uso de ninguna cadena de bloques, sí utiliza un sistema de prueba de trabajo, lo cual implica que el cliente de “bitmessage debe resolver un problema computacional para enviar el mensaje, esto, en teoría, evitaría uno de los mayores problemas con el mail regular: el spam.” (Cawrey, 2013: s/pág.).

Twister

Es una plataforma sin fines de lucro peer-to-peer de microblogging alternativa a Twitter basada en

236 Consultar los white papers de Buterin (2013) y Wood (2014).

bitcoin y en bittorrent. Fue creada en 2013 por Miguel Freitas, un doctor en electromagnetismo aplicado residente en Río de Janeiro. Según él mismo explicó, “[l]a blockchain ofrece una especie de servicio de escribano distribuido, certificando quien es dueño de un apodo dado. El nombre se asocia con un par de claves específicas, que se utilizan para la autenticación y la criptografía. A diferencia de bitcoin, [en Twister] no hay valor monetario involucrado.” (Freitas, 2013).

Filecoin

Es una red descentralizada y distribuida basada en bitcoin que permite almacenar archivos. Es posible ganar filecoins rentando espacio propio en el disco rígido, se puede pagar con filecoins para almacenamiento, o bien se puede cambiar filecoins por otras criptodivisas. El documento de lanzamiento especifica: “La red Filecoin forma un sistema de almacenamiento de archivos totalmente distribuido, cuyos nodos son incentivados para almacenar la mayor cantidad de datos que puedan de toda la red. La moneda se concede por el almacenamiento de archivos, y se transfiere en las transacciones, como en Bitcoin. Los archivos se añaden a la red por el gasto de divisas. Esto produce fuertes incentivos monetarios para que las personas se unan y trabajen para la red. En el curso de la operación normal de la red Filecoin, los nodos contribuyen con trabajo útil en la forma de almacenamiento y distribución de datos valiosos.” (Filecoin.io, 2014).

Storj.io

Storj (pronunciado como en inglés *storage*) brinda almacenamiento en la nube en base a tecnología blockchain y protocolos peer-to-peer. El protocolo permite almacenar información de manera distribuida en todas las computadoras participantes evitando que las personas propietarias de las computadoras en donde esa información se guarda puedan ver el contenido de los archivos sin estar en posesión de la clave, preservando así la privacidad. De esa forma pretende brindar un almacenamiento en la nube (*cloud storage*) que no pueda ser censurado o monitoreado. Storj también emite su propia criptomoneda y permite realizar pagos con ella a los que cedan capacidad de almacenamiento. Storj es, entonces, “una red de almacenamiento peer-to-peer en la nube implementando cifrado end-to-end que permite a los usuarios transferir y compartir datos sin depender de un tercer proveedor de datos.”

(Wilkinson, 2014). Aún no está operativa y se encuentra en etapa de testeo.

Alexandria

Alejandría fue creado por una empresa llamada Blocktech y tiene la intención de preservar la integridad de los registros históricos. Se nutre de informes colectivos, y sobre el terreno mediante la extracción de información de Twitter a medida que los acontecimientos se desarrollan y evita censuras posteriores archivando la información sobre un blockchain. (Blocktech, 2014). Es aún un proyecto en etapa de testeo.

Mencionamos estos proyectos pero existen más y se crean permanentemente nuevos. Listados pueden encontrarse en diferentes lugares²³⁷, y sólo queríamos mencionar algunos destacables. De todo esto nos interesa señalar ahora que dos grandes tipos de proyectos pueden encontrarse, aquellos caracterizados por perseguir lucro, y aquellos que no lo persiguen cuyo interés parece estar en el desarrollo en sí. En ambos casos existe un interés en reproducir los valores centrales del bitcoin, básicamente, descentralización. Sea como inspiración, sea como un derivado del protocolo bitcoin, vemos reproducir el mismo peligro del 51% y de la centralización en algunos proyectos que utilizan el protocolo bitcoin con pocas modificaciones (Namecoin por ejemplo), también vemos propuestas que exhiben soluciones a ese problema mediante un cambio profundo del protocolo o su total reemplazo (Ethereum por ejemplo). Consideramos que los modelos basados en el principio del lucro necesariamente caerán ante el influjo del capital y tenderán a desarrollar formas particulares de concentración. Si esto no sucede, el desarrollo del capital tenderá a generar problemas internos porque significará que no se ha desarrollado una plusvalía que pueda volver al ciclo de valorización, renovando el capital constante, algo necesario para mantenerse competitivo.

Sin embargo, a pesar de esto, es claro el escenario de oposición a las formas centralizadoras descritas en el capítulo 5. En este sentido, las posibilidades parecen realmente prometedoras, más aún en los casos sin fines de lucro²³⁸, y ello es algo realmente valorable y no debe ser despreciado. Valores con reminiscencias de los centrales de la primera parte de la historia de Internet.

²³⁷ Uno actualizado puede encontrarse en Mougayar (2014).

²³⁸ O al menos en los casos donde el sostenimiento del trabajo se logra mediante donaciones.

CAPÍTULO 7.

CONCLUSIONES: TECNOLOGÍA, TECNOLOGÍAS DIGITALES Y SOCIEDAD. EL CASO DE INTERNET.

La organización expositiva de esta tesis, con arreglo a lo planeado, exhibe dos partes diferenciadas, una eminentemente teórica y otra teórico-empírica. Ambas encierran componentes transdisciplinarios en el marco de las ciencias sociales y humanas. La primera parte es una indagación teórica sobre las tecnologías y el cambio tecnológico, incluyendo, por un lado, un análisis sobre las propuestas al respecto desde la perspectiva neoschumpeteriana y evolucionista, la teoría marxiana y las posiciones constructivistas de los estudios sociales de la tecnología, por otro lado, una propuesta teórica de aprehensión conceptual de las tecnologías, con especial interés en arribar a las tecnologías digitales. En ambas partes de esta indagación teórica hemos separado las conceptualizaciones de las visiones sobre el cambio tecnológico. Nuestra intención al hacerlo residió en la necesidad de poder desarrollar una aprehensión crítica de lo que son las tecnologías, aislando este componente de la comprensión de su cambio. A su vez, esta decisión se fundamenta en el tratamiento usualmente esquivo de la conceptualización de las tecnologías desde las ciencias sociales, tornándose necesario para nosotros internarnos en la aprehensión conceptual de un elemento de ubicuidad insoslayable del presente.

La segunda parte, la teórico-empírica, está centrada en el análisis de Internet y en sus tensiones entre mercantilización / libre circulación de contenidos y centralización / descentralización, exponiendo los resultados de tales tensiones mediante la aplicación de los conceptos propuestos en la primera parte.

La indagación teórica comenzó desde lo que se ha dicho de las tecnologías en general, pero nos interesó llegar con ello a una aprehensión teórica de las tecnologías digitales. En principio pensábamos hallar mayores diferencias, y de hecho ese fue un objetivo inicial hacia 2012, pero encontramos amplias conexiones y desplegamos una comprensión de las tecnologías digitales como parte componente del

universo de construcciones humanas, del conjunto de la actividad humana mediadora entre ella y su entorno, de una actividad de complejización y abstracción creciente creadora de artificialidad, sin que esto signifique una evolución o mejora permanente. No hay teleologías, no hay fines en la historia. Pero sí esa abstracción que, en el capitalismo, está marcada por el lugar de la ciencia en el proceso, una ciencia no aséptica, sino fuertemente marcada por relaciones de poder, y por la necesidad de imprimir valores específicos en los desarrollos que ha contribuido a forjar. Ciencia que ,además, se nutre de los propios desarrollos tecnológicos para construir conocimientos.

La indagación teórico-empírica, por su parte, pretendió aplicar las ideas desplegadas, pero a su vez, sus hallazgos nutrieron la visión teórica, significando esto una permanente retroalimentación entre ambas partes. En todo momento de la indagación teórico-empírica nos interesó notar los códigos técnicos presentes, y los modos en que la necesidad de valorización juega incidiendo en los recorridos y caminos atravesados. Nos interesó, asimismo, emprender la comprensión de la capa tangible y de la intangible. El caso de YouTube nos permitió señalar las estrategias comerciales, y las tensiones intercapitalistas, emergentes ante las posibilidades tecnológicas de compartir y de acceder libremente a los contenidos. El caso de bitcoin, por su parte, señaló desafíos a la concentración y centralización del capital, pero exponiendo también los problemas que los propios códigos técnicos del bitcoin implican para con ese objetivo.

Veamos una serie de aspectos destacables de los diferentes capítulos y los aspectos críticos y conclusiones para cada caso. Para luego presentar las vías futuras de investigación habilitadas por esta tesis.

1. APREHENSIONES CONCEPTUALES DE LA TECNOLOGÍA Y DEL CAMBIO TECNOLÓGICO.

1.1. Elementos físicos y no físicos, la ciencia y la importancia de lo social en la conceptualización tecnológica.

En relación a las visiones sobre tecnología podemos ver que no existen lineamientos generales, aunque sí coincidencias que pueden ser descriptas. De los tres grandes cuerpos teóricos analizados, los dos primeros, la perspectiva neoschumpeteriana o evolucionista y la teoría marxiana, presentan un foco casi exclusivo en la producción, cuestión no compartida con las visiones constructivistas analizadas en tercer

lugar. Las tres, por otra parte, han realizado aportes sustanciales, aunque diferenciales, sobre el cambio tecnológico y las razones por las que éste ocurre.

De la visión neoschumpeteriana destacamos el carácter, por un lado físico y, por el otro “desencarnado”, que puede adoptar la tecnología. En tanto dispositivos físicos encarnan los logros en el desarrollo de una tecnología en una difundida actividad de resolución de problemas, al decir de Giovanni Dosi. Generalmente son utilizados en la producción, pero también llegan al mercado, lógicamente, como bienes a ser comercializados. En tanto objetos no físicos son habilidades, destrezas, soluciones pasadas de problemas, experiencias de éxitos y fracasos, métodos, aprendizajes, conocimientos, en fin, elementos que permiten incrementar la productividad. Estas son las dos formas esenciales que caracterizan a las tecnologías en las visiones neoschumpeterianas.

En Marx, por su parte, encontraremos un tratamiento pormenorizado del tema. En nuestra exposición hemos señalado cinco cuestiones de relevancia para comprender su perspectiva, todas ellas destacando modos de comprensión de las tecnologías.

La primera cuestión se encuentra en la visión de la tecnología como elementos físicos o materiales, como instrumentos y objetos de trabajo. En tanto tal, las tecnologías representan una parte componente de los medios de trabajo, aunque aclaramos que no todos los medios de trabajo son tecnologías. Los medios de trabajo son centrales como mediadores en la relación humana con la naturaleza, y esto tuvo notable importancia en nuestra propia propuesta de aprehensión conceptual de las tecnologías. Los seres humanos al transformar la naturaleza y crear objeto previamente no existentes en ella, crean instrumentos que pasarán a componer el “dominio tecnológico”. Esa transformación refleja una relación activa del ser humano con su entorno, el cual puede ser natural y/o artificial.

Una segunda cuestión tiene que ver con la tecnología como aplicación de la ciencia, lo cual no siempre significa que la tecnología será aplicación de la ciencia. Esa combinación será una realidad desplegable en mayor grado en el capitalismo.

Un tercer aspecto, y vinculable con lo anterior, se relaciona con la visión de la tecnología como ciencia. Fundamentalmente entendió con esto Marx que la ciencia y la tecnología se combinan, y que la tecnología deviene una ciencia para el desarrollo del control del proceso de trabajo, algo orientado al incremento de la productividad, lo que, a su vez, implicará, de hacerse exitosamente, incrementar el

plusvalor.

Una cuarta cuestión y también relacionada con lo anterior, tiene que ver con la concepción de la tecnología como un instrumento para oprimir y explotar al trabajador. Esta visión, sin embargo, no debe extenderse a todo tiempo y lugar, sino que debe circunscribirse al modo de producción capitalista.

Finalmente, la quinta cuestión engloba a las anteriores dialécticamente, y entiende a la tecnología como una categoría que se transforma con arreglo al *momento* del ciclo de valorización del capital. Sin repetir la exposición al respecto, sabemos que esto implica un proceso social, algo que nos permite ver a la tecnología como una fuerza social productiva.

Por otro lado, en el tercer grupo de perspectivas señalamos las propuestas constructivistas inscriptas en los estudios sociales de la tecnología. Un rasgo que atraviesa a las tres visiones constructivistas tratadas (la propuesta SCOT, la TAR y la GST), es un profundo relativismo, arraigado en la sociología del conocimiento científico. Más allá de los detalles expuestos sobre el principio de simetría, y sobre la herencia del Programa Fuerte y del Programa Empírico del Relativismo, vimos que las tecnologías podrían ser definidas indicialmente o indexicalmente. El contexto será visto como el determinante, los usos definirán qué es y qué no es tecnología. Esta visión también es retomada por Woolgar, añadiendo que las tecnologías son textos con significados siempre incrustados. De esta forma, será tecnología lo que la red de relaciones trate como tecnología, y nada más. Es coherente con esta idea sostener que el investigador entonces, al describir las tecnologías, deviene parte de sus textualidades, y se mezcla con ellas.

Sin embargo, pudimos también encontrar propuestas de acercamiento conceptual a la tecnología, aunque siempre sin implicar fijezas. Así, las definiciones o conceptualizaciones en verdad no son tales, y emergen como meras formas posiblemente adoptables por las tecnologías (artefactos, actividades, conocimiento, etc).

Pinch, fundador de la tradición de la Construcción Social de la Tecnología o enfoque SCOT junto a Bijker, sostuvo cuestiones similares. Nosotros hemos destacado su propuesta de la tecnología como institución, afirmando que la tecnología es una institución poderosa, en donde las opciones o alternativas sociales se han desvanecido. La *phénoménotechnique* es el término empleado, tomado de Bachelard, para dar cuenta de la incrustación o congelamiento de elecciones al interior de sistemas

científicos y técnicos. Lo cual representa el fuerte componente político de las tecnologías.

La apuesta por la indefinición de la tecnología se extrema aún más en las visiones de la TAR o Teoría del Actor-Red, donde concretamente existe una imposibilidad absoluta de establecer definiciones de la tecnologías. En las redes de traducciones una tecnología se inscriben en un tejido sin regularidades, sin órdenes, donde todos los intervinientes serán definidos en una traducción, o bien definirán a otros por colocarse en la posición de traductores. En esa traducción reflejarán sus propios intereses. Esas redes tornan imposible las definiciones, pareciera existir una multiplicidad donde todo es posible, y a la vez, la posibilidades quedan supeditadas a las posibilidades de traducir o ser traducidos.

En la visión GST de Hughes, finalmente, la tecnología representó elementos sociales indisolublemente unidos con la técnica (artefactos), formando un tejido sin costuras.

La tecnología por lo tanto, en todas las visiones, está cargada de elementos sociales. Ninguno ve simples objetos. Algunos han llegado incluso a reconocer una indistinción absoluta entre tecnología y sociedad, Si bien nosotros no consideramos cierta tal afirmación, sí sostenemos la dificultad de lograr su total escisión.

Es decir, nosotros rescataremos la idea de tecnología como objeto físico o material, impregnado de elementos no físicos como la ciencia, la prácticas y las relaciones sociales (con un lugar clave del lenguaje). En relación a esto último, resulta destacable la idea de que las tecnologías revelan las relaciones sociales y las concepciones mentales que las produjeron propuesta por Marx (apartado 1.2.2, página 23); así como la idea de que las tecnologías representan un congelamiento de las elecciones que le dieron forma en su interior (Pinch, apartado 1.3.1, página 35). Cuestión también relacionada con la idea de Feenberg de que las tecnologías son cristalizaciones de valores representados en códigos técnicos (apartado 3.3.2, página 119). Estas visiones nos condujeron a pensar la presencia de las relaciones sociales, de relaciones de poder, de relaciones de diferentes grupos (clases para Marx), incidiendo en las formas y diseños de las tecnologías, en fin, de relaciones micropolíticas afectando la materia y la forma que éstas adoptan, además de los significados que adquieren en tanto símbolos que se inscriben en un escenario social. Esto se relaciona directamente con las visiones sobre el cambio tecnológico.

1.2. El cambio tecnológico

En la visión neoschumpeteriana y evolucionista vemos la emergencia de una serie de conceptos que pretenden dar cuenta de los cambios tecnológicos y del lugar de esos cambios en el entorno social que los hace nacer y al cual transforman. Según vimos esos conceptos son: *path dependence* o dependencia del sendero, tecnologías acumulativas, paradigmas tecnológicos, trayectorias tecnológicas, paradigmas tecnoeconómicos, sistemas tecnológicos, rutinas, I+D y, por supuesto, evolución. Todos se encuentran fuertemente relacionados, y permiten ver continuidades y disrupciones a causa de las tecnologías. Nos interesó destacar tres líneas: el peso del pasado o de los senderos previos en el desarrollo tecnológico; las diferentes magnitudes que un cambio puede tener, yendo desde el radical hasta el incremental (con rendimientos decrecientes en períodos de madurez), y el lugar del beneficio económico.

El conjunto de estos desarrollos teóricos permiten ver que las tecnologías nacen en un tiempo y un espacio caracterizado por la existencia de unas tecnologías particulares; en relación a lo que existe habrá un cambio radical o cambios incrementales. Pero en ese proceso encontramos una cuestión fundamental para los intereses de esta tesis: el cambio tecnológico se produce por la búsqueda de beneficio económico como un modo de triunfar frente a la competencia. La ganancia por lo tanto, es el motor fundamental de ese proceso, en donde la competencia entre capitalistas también tiene un rol clave.

Esa búsqueda se da en un escenario de racionalidad circunscripta e identificable con rutinas de la firma. Es decir, el cambio no se debe al accionar de genios, como afirmaba Schumpeter.

De todo esto, sin embargo, resulta criticable la pasividad con la que se toma a los trabajadores, quienes, en definitiva, son los que producen, los que son sometidos a las posibilidades habilitadas por los sistemas tecnológicos. Marx, en cambio, ha sabido dejar bien claro el lugar de los trabajadores en el proceso de creación tecnológica en el capitalismo.

Justamente nuestro análisis de Marx fue de gran relevancia en todo nuestro análisis posterior. De él consideramos la idea de la importancia del proceso de valorización del capital en el cambio tecnológico, de su lugar como conductor del proceso en el marco de un escenario de conflicto entre el capitalista y el propietario de la mercancía generadora de plusvalor, la fuerza de trabajo.

Lejos de implicar determinismos tecnológicos, la visión de Marx es compleja y rica en interrelaciones dialécticas de los diversos elementos involucrados. Según vimos, para Marx, la tecnología no guía

ningún proceso, eso implicaría un fetichismo tecnológico, una reificación de la tecnología a la categoría de motor de la historia. A eso llegamos luego de exponer posiciones que entienden a Marx como determinista, poniendo especial atención al lugar de las relaciones entre fuerzas productivas y relaciones de producción en el desarrollo tecnológico. Allí destacamos las propuestas de Cohen, y las contrastamos con una visión dialéctica del marxismo, donde las fuerzas productivas y las relaciones de producción son parte de una unidad, de la totalidad orgánica del modo de producción.

Expusimos luego el papel la subsunción real del trabajo en el capital. Tanto la subsunción formal como la real exhiben los modos en que los capitalistas buscan imponer su control sobre el trabajo. Primero de modo meramente formal, como un control directo, luego transformando la propia naturaleza del trabajo, emergiendo en ese proceso nuevas fuerzas sociales de producción, nuevas tecnologías que serán empleadas en el proceso de trabajo. Ese control busca implementar mejoras en los modos de producir valor, en los modos en que la fuerza de trabajo genera valores de uso en el proceso productivo. En definitiva, en los modos en que genera capital.

La subsunción real implica un constante aumento en la abstracción de la tecnología, lo cual significa una búsqueda de creciente independencia de la mano humana. En la búsqueda de extraer plusvalía, el capitalista procura el control del proceso de trabajo, y la ciencia y la tecnología son empleadas como formas de avanzar en ese control. El control permite incrementos de la productividad, lo cual, se verá reproducido en el incremento de la plusvalía vía plusvalía relativa. El lugar de la ciencia implica, concluimos, el desarrollo de un trabajo, el del científico, que cobra importancia en la generación de valor. Un trabajador con amplios conocimientos y un tratamiento diferencial en la estructura productiva. Ese trabajador emergerá como importante hacia el final del capítulo 3 y en todo el capítulo 4 en donde expusimos los códigos técnicos de Internet —aunque tuvo unas funciones particulares inscriptas en las especificidades del modo de producción en Estados Unidos en el momento de su desarrollo.

Expuestos estos aspectos, donde la necesidad de valorización del capital y la relación capital / trabajo resultan claves en el desarrollo tecnológico en tanto inscripto en una totalidad orgánica capitalista, señalamos que esta postura estaba profundamente arraigada en el ámbito productivo, olvidando aspectos de la vida social no productiva, o al menos no ceñidas a los espacios tradicionales de trabajo.

De hecho, la producción tecnológica puede también emerger fuera de la necesidad de beneficio económico directo, o bien inmediato, cuestión que resultó evidente en nuestro análisis sobre el surgimiento de Internet. En este respecto, algunas herramientas conceptuales constructivistas pueden ser de ayuda, aunque para ello, se torna necesario eliminar sus elementos relativistas.

El constructivismo, según vimos, se caracteriza por una fuerte preocupación por los determinismos. No caer en ellos será la guía en el proceso de desarrollo de las tres perspectivas analizadas. Así, señalamos los niveles de agregación en el análisis del cambio tecnológico propios de la perspectiva SCOT (primer nivel: grupo social relevante y flexibilidad interpretativa; segundo nivel: marco tecnológico; tercer nivel: ensamble sociotécnico).

Esos conceptos, si bien importantes en el sentido de que permiten introducirnos en la micropolítica de la creación de tecnologías (es decir, permiten indagar quienes son los grupos involucrados, cuáles son sus intereses y las acciones emprendidas para lograr sostenerlos e incorporarlos en las tecnologías), no dan cuenta de la existencia de una estructura mayor, de esa totalidad que veíamos en Marx. Expusimos cómo los conceptos de marco tecnológico y de ensamble sociotécnico, si bien poseen en el esquema teórico SCOT el lugar de objeto o elemento estructural, no dan debida cuenta de los aspectos estructurales presentes en la sociedad.

Nuestra crítica se nutrió, según dijimos, del aporte de Klein y Kleinman, quienes han destacado el poco alcance de los aspectos estructurales en el análisis SCOT. Algo que también contribuyó a esto es el trabajo de Rosen (1993), quien ha señalado la importancia del posfordismo en los modos en que se construyen *mountain bikes* (caracterizadas por un constante rediseño), dando cuenta con ello de los modos en que factores estructurales afectan la construcción de tecnologías. Nosotros agregamos que los modos en que se produce la acumulación de capital también poseen importancia en la creación de tecnologías. Sin embargo, estas consideraciones no podrían estar presentes en los aportes constructivistas.

Estos problemas también aparecerán en la Teoría del Actor-Red, aunque de otro modo debido a la presencia de otro tipo de construcción sobre la actividad de los actantes o actores. Sus acciones son limitadas debido a que pueden ser traducidos por otros actores en una red de traducciones. Las traducciones implican relaciones de poder, pero aquí la posición antiestructural es más radical.

La visión de Hughes, por su parte, como representante de la perspectiva de los GST, presenta mayor presencia de cuestiones estructurales gracias a su concepto de sistemas tecnológicos, sin embargo, él mismo se preocupó por dejar en claro que su idea de sistemas posee parecidos con la idea de redes al estilo de la TAR. El parecido central quizás reside en su idea de que todo interactúa, todo se relaciona al interior de un sistema, y la diferencia central se halla en que una red no implica lo mismo que un sistema. Una similitud, la contemplación de humanos y no-humanos por igual, una diferencia, la existencia de un afuera del sistema.

Más allá de las diferencias Hughes presenta un concepto que recoge algo que efectivamente sucede en la sociedad. En algún momento de su desarrollo, las tecnologías o sistemas tecnológicos adquieren un impulso tal que hace que las personas fuera de él lo vean como una fuerza autónoma. Este concepto permite la aparición en el escenario constructivista de un determinismo suave, de una incidencia de un sistema sobre personas, grupos u otros sistemas. Un imposible absoluto en la postura de la TAR.

Estos sistemas son fruto del trabajo de “constructores” de sistemas, categoría que según él le permite eliminar el uso de los términos político, científico, tecnológico, social, técnico, etc. Un constructor puede ser una persona, pero suele involucrar a los grupos donde ese constructor trabaja.

En términos generales, las visiones constructivistas analizadas presentan una perspectiva netamente posmoderna, con una posición epistemológica caracterizada por una falta de compromiso político. La contingencia que domina el desarrollo tecnológico no reconoce posiciones de clase o fracciones, determinaciones históricas, el peso de una cultura más allá del marco tecnológico o del ensamble, o si se quiere, del sistema tecnológico y de la cadena de traducciones “alineadas”. Entendemos que aquí existe una diferencia política fundamental. Sin embargo, todas estas perspectivas permiten poner en escena la necesidad de considerar grupos construyendo tecnologías, los cuales se agrupan por afinidades e intereses. Tener presente estos grupos es crucial para determinar códigos técnicos, concepto de gran relevancia en nuestra propuesta.

2. UNA APREHENSIÓN DE LA TECNOLOGÍA Y SU EXTENSIÓN A LAS TECNOLOGÍAS DIGITALES: NUESTRA PROPUESTA

2.1. La etimología de concepto.

Nuestra propuesta de aprehensión teórica de la tecnología comenzó con una revisión etimológica del término. La idea central consistió en poder señalar las diferencias entre los usos clásicos, las permanencias, y principalmente, la forma en que el desarrollo del modo de producción capitalista significó cambios en el significado del significante.

Nos interesa dejar en claro al respecto que nuestro interés fue exponer los modos en que desde una significación de la *téchne* implicando una imposibilidad de incursión del *logos* en la actividad y, fundamentalmente, en la materia transformada por ella, se llegó a una implicación del *logos*, primero en la actividad muy tempranamente con Aristóteles en su uso del término *technologia*, y luego a la propia materia, una vez iniciado el despliegue del modo de producción capitalista. La tecnología se identificó allí al conocimiento involucrado en las artes y técnicas (traducciones del término *téchne*), hasta llegar a las artes industriales. De ser un conocimiento práctico sobre la forma, y en parte sobre la actividad, *tecnología* pasó a implicar un conocimiento científico y práctico asociado a la producción masiva de mucho objetos, y posteriormente, ya en el siglo XIX y XX llegó incluso a la asociación del término con los objetos frutos de esa tecnología en tanto conocimiento. Es decir, de ser la tecnología algo intangible —conocimiento científico y práctico— pasó a ser el objeto construido por ese conocimiento, o incluso ambos.

El revolucionamiento constante de las tecnologías, un evento regular desde la emergencia del capitalismo, y la asociación con la ciencia en su desarrollo (sin significar esto que la tecnología sea ciencia aplicada), imprimieron una visión particular, asociando a la tecnología con lo nuevo. Llegamos de ese modo a lo afirmado por Pinch sobre el modo en que las tecnologías de la información y la comunicación actuales (en su mayoría digitales) pasaron a constituir un sinónimo de tecnología en los medios masivos de comunicación, obviando generalmente el resto de las tecnologías existentes.

Visibilizados los lazos entre capitalismo y la transformación del significado del significante *tecnología*, expusimos nuestra aprehensión teórica del término, llegando finalmente a nuestra perspectiva de las tecnologías digitales.

2.2. Propuesta de aprehensión conceptual de la tecnología y del cambio tecnológico.

Nuestra propuesta de aprehensión de la tecnología fue pensada en dos partes. Por un lado, exponiendo una presentación de lo que es tecnología, por el otro, los factores que producen su cambio o creación. Un corolario de esto fue la presentación de lo que las tecnologías digitales son.

Nuestra aproximación teórica a la tecnología comenzó, siguiendo a Marx, sosteniendo que el ser humano utiliza medios de trabajo en su relación activa de transformación del entorno. Esos medios muy tempranamente incluyeron objetos transformados en diferentes grados por la mano humana: tecnologías. A su vez, consideramos que esos instrumentos pueden crear tecnologías no productivas.

Todos esos objetos presentaron y presentan una materialidad que proviene de la naturaleza, donde el ser humano aplica su fuerza de trabajo para dotarla de forma con arreglo a un plan —propio o de terceros— para la construcción de las tecnologías. En tanto transformador de la naturaleza, ese trabajo crea artificialidad, y las tecnologías serán un elemento particular de esa artificialidad.

La artificialidad, por lo tanto, involucra no sólo a valores de uso, entre los que encontramos a las *tecnologías*, sino algo más, elementos intangibles culturales, *objetos eminentemente discursivos*: creencias, sentidos, valores, ideologías, intereses, etc. Los primeros son resultado de algo bien particular, la fuerza de trabajo. Los segundos, de la actividad humana general, una actividad que se expresa en relaciones sociales.

En base a esto profundizamos en la idea del nexo entre la artificialidad y la naturaleza, donde los valores de uso, y en particular las tecnologías, representan una cristalización de trabajo muerto, un trabajo amalgamado a la materia natural, creando un nuevo objeto. Debido a que la naturaleza es diversamente modificada, la materia natural puede aparecer de diferentes modos, desde una manifestación viva, hasta la muerta propia de los objetos fundamentalmente artificiales. Señalamos en ese recorrido la dificultad de separar entre naturaleza y artificialidad, e indicamos el trabajo de algunos autores afirmando esta dificultad, donde Spinoza, por ejemplo, postuló una imposible escisión. Nosotros no estuvimos plenamente alineados con esta idea, sin embargo, propusimos hablar de una artificialidad–natural para dar cuenta de la dificultad de diferenciar lo que ambos términos representan. De esta forma, el concepto de artificialidad–natural permite notar que es posible ver lo artificial de modo separado de lo natural y viceversa, pero recordando la estrecha unión entre ambos términos. Asimismo, permite dar cuenta de

todo lo que existe en el mundo, yendo de uno a otro polo. Pero sumado a esto, también permite señalar lo difícil que a veces puede resultar establecer qué es tecnología. Afirmamos que las tecnologías son una parte componente de esa artificialidad, una artificialidad que en ocasiones se vuelve difícil de diferenciar de la naturaleza (esto sucede cuando no estamos en los polos la fórmula “artificialidad–natural”), por lo tanto, las tecnologías presentan ciertas resistencias o dificultades a la definición cuando estamos en presencia de semejantes casos. En lo que respecta a nuestro foco, tal problema es evadido, gracias a que en las tecnologías digitales la artificialidad es más evidente, y la naturaleza no presenta signos de vida, no al menos de manera palmaria y visible a simple vista, aunque, como ya sabemos, está presente de todos modos en la materia existente. En este caso, también se elimina la polisemia característica del significante tecnología gracias a la existencia del bit, rasgo distintivo de las tecnologías digitales.

Por otro lado, tratamos el lugar del ser humano en esa artificialidad–natural, llegando hasta la visión del ser humano como un ser social, lo que, a su vez, nos permitió ingresar al tratamiento de esos otros objetos que mencionamos aparte de las tecnologías en tanto componentes de esa artificialidad: los eminentemente discursivos, culturales. Así, en relación a lo primero sostuvimos que el ser humano se encontraba entre esos dos polos, apareciendo como un ser natural y autoconsciente, pero a la vez, como alguien cuya relación con la naturaleza implica un enfrentamiento con ella, un enfrentamiento que se erige como la base para que la artificialidad surja en el mundo. Pero esa artificialidad surge por relaciones sociales, tanto en la creación de tecnologías —ya que el ser humano no produce sólo—, como en la creación de esos elementos intangibles culturales. Por lo tanto, el ser humano, en tanto ser social, produce y actúa en relación (u oposición) a otros seres humanos. Para establecer esa relación hace uso del lenguaje, justamente, el cuerpo de expresión de esos objetos culturales, de las ideas, sentidos, valores, etc. Un hecho notorio, por lo tanto, fue la estrecha relación entre el resultado intangible de esa actividad y el lenguaje.

El lenguaje, según señalamos, precede al ser humano en tanto sujeto; existe a través de relaciones sociales y se reproduce en esas relaciones; asimismo, el lenguaje estará en concordancia con las características del modo de producción, es decir, estará en línea con la estructura material de la sociedad (esto debido a que las relaciones sociales que le dan forma son reflejo de ello) y, por último y fundamentalmente, a través del lenguaje, el ser humano, en tanto sujeto, adquiere una cristalización de

relaciones sociales en un momento específico (a lo largo de toda su vida) bajo la forma de creencias, sentidos, valores, ideologías, etc. Es decir, eso que es resultado de la actividad humana, de relaciones sociales, esos objetos eminentemente discursivos, son canalizados a través del lenguaje.

Finalmente, dijimos que la fuerza de trabajo dota de forma a la materia con arreglo a un plan y ese plan, en tanto ideado y expresado a través del lenguaje, estará en estrecha relación con los elementos culturales mencionados. Las tecnologías, por lo tanto, poseerán inscriptas esos valores, sentidos, ideas, en su propio cuerpo. Esto último nos pone ante las puertas del cambio tecnológico. Expresando este hecho entonces, el vínculo entre las tecnologías, el lenguaje y la estructura social.

En el *cambio tecnológico* vimos una serie de aspectos reunidos en cuatro puntos nodales.

El *primero* dio cuenta del lugar de los grupos o fracciones de clases en el desarrollo de tecnologías, haciendo foco en la importancia de sus representaciones identitarias. Las clases las definimos a grandes rasgos por una divisoria de aguas en términos de la posesión (propiedad privada) de los medios de producción, y del dinero necesario para poner en marcha, en acto, la valorización del capital, es decir, para que la persona pueda encarnar el capital.²³⁹ En base al posicionamiento en uno u otro lado debemos caracterizar a la fracción, teniendo en cuenta sus definiciones identitarias (las que incluyen significados y valores otorgados sobre el entorno material, conscientes e inconscientes). Uno u otro aspecto podrán tener mayor relevancia dependiendo el caso particular estudiado, siendo en esto un factor importante — en algunos casos— saber si la tecnología se construyó o no como mercancía.

En *segundo* lugar, destacamos la importancia de la cultura haciendo foco en dos conceptos fundamentales, “horizonte cultural” y “código técnico”. Estos conceptos nos permitieron presentar los aspectos culturales de fondo: por un lado, aquellas ideas que se toman por incuestionables, la racionalidad técnica y la eficiencia, a lo que añadimos nosotros la consideración de la lógica mercantil (lo cual implica la lógica de valorización); y por el otro, el modo en que cristalizan valores, sentidos,

²³⁹ Esta aclaración es necesaria debido a que por como ha sido utilizada históricamente, una simple computadora puede ser vista como un medio de producción, a veces el único necesario para iniciar la valorización. Aunque esto no significa que sea lo único necesario para poner en funcionamiento el ciclo, sino que hará falta poseer el dinero implicado para que todo se ponga en circulación. A veces ese dinero será ínfimo y en ello reside una potencial herramienta diferencial que intenta poner en jaque los límites para el acceso a la clase capitalista. Esto lo señalamos al hablar de la subcapa de dispositivos de nivel local para el acceso en el capítulo 5.

intereses, etc., en el cuerpo de las tecnologías (algo que sucede respetando el horizonte cultural como modo de validar la incorporación de tales valores).

En *tercer* término presentamos el peso de los senderos, de la tecnología previamente existente como limitante de las posibilidades presentes, además de la importancia de la valorización del capital en la conformación del stock de tecnologías presente.

Finalmente, presentamos sintéticamente esos aspectos y su importancia en el trabajo de poner en evidencia los códigos técnicos, elemento central en el despliegue de la crítica en tanto señala los valores y sentidos cristalizados en las tecnologías por los grupos involucrados en su construcción. No todos los conceptos poseen igual aplicación en todos los casos, unos prevalecerán sobre otros dependiendo del particular estudiado, sin embargo, el concepto de código técnico emerge como el más importante. Un aspecto final, y en algún sentido al margen, fue la presentación de la idea de inflexibilidad de las tecnologías (basado en el concepto de *obduracy* constructivista).

De la presentación sobre la evaluación del cambio tecnológico nos interesa destacar que este tipo de análisis, en los sentidos aquí expuestos, implican una crítica al modo de producción capitalista en general, y en ello radica su importancia.

2.3. Tecnologías digitales

Nuestra exposición de las tecnologías digitales se basó en las afirmaciones presentadas en la primera parte del capítulo, en todas nuestras ideas sobre lo que las tecnologías son y sobre cómo se produce su cambio.

De esta forma, consideramos que son parte componente de esa artificialidad de la que hablamos, pero con unos rasgos específicos, donde lo digital surge como lo fundamental. Esto nos permitió exponer el tema de la complejización o creciente abstracción de las tecnologías. Su explicación la basamos tanto en exposiciones de Miguel Ángel Quintanilla y su tratamiento de las tecnologías opacas y las entrañables, como también en la visión de Marx y sus conceptos de subsunción real del trabajo en el capital y plusvalía relativa. El papel de la ciencia también fue destacado en su unión con el capital, donde fue evidenciado su lugar clave en el desarrollo tecnológico. También mencionamos el lugar de la guerra en ello.

Las tecnologías digitales, tal como hemos visto entonces, fueron comprendidas como un resultado de la creciente abstracción, factor estrechamente vinculable con el desarrollo de la artificialidad por parte de los seres humanos. Esta inscripción de las tecnologías digitales en las tecnologías en general, fundamentan la aplicación de las herramientas teóricas propuestas para el estudio de las tecnologías en general al caso de las tecnologías digitales, aunque a sabiendas de la necesidad de tener presente que las tecnologías digitales poseen esos dos aspectos centrales, lo tangible y lo intangible, de manera indisoluble y que, por lo tanto, toda indagación teórica debe tener presente ambos elementos.

Lo intangible da cuenta del software, del código empleado para que lo digital funcione. Lo tangible²⁴⁰ da cuenta del hardware. Podría decirse que la primera es la razón de ser de la tecnología, aunque no tiene ninguna posibilidad de existencia sin la segunda.

La facultad de estos dos elementos de poder funcionar a la distancia, tan lejos como las señales digitales puedan viajar —algo logrado históricamente por años de investigación y no dado *ex nihilo* por la máquina—, garantiza la comunicación de computadoras y el establecimiento de redes de diversos dispositivos digitales. De esta forma, una estructuración primaria de Internet en dos grandes capas, una tangible y otra intangible, se liga directamente con esta comprensión de lo digital.

3. INTERNET: SUS CÓDIGOS TÉCNICOS.

Nuestro análisis de Internet constituyó el inicio de la segunda gran parte de esta tesis, la teórico-práctica. El inicio particular reside en el capítulo 4, allí emprendimos una búsqueda de los códigos técnicos definitorios de Internet, destacando sus inicios, y el nacimiento de la situación actual de comercialización. Siguiendo la división entre capa tangible e intangible del capítulo 3, propusimos en un primer apartado una estratificación con mayor detalle. De esta forma, en la capa tangible distinguimos dos subcapas, la de infraestructura, y la de dispositivos de nivel local para el acceso. En la capa intangible, por su parte, identificamos una subcapa lógica y de códigos, y otra de contenidos y servicios. Sintéticamente puede decirse que presentamos dos subcapas en cada capa.

Teniendo presente esa división, emprendimos la búsqueda de códigos técnicos en los inicios de ARPANET, la red predecesora de la Internet actual, luego de señalar aspectos generales del ambiente

240 Tangible a nivel humano.

social donde la red pudo desarrollarse. De ese ambiente destacamos el consenso iniciado en tiempos de la Segunda Guerra Mundial, impulsado por el estado federal estadounidense, entre centros públicos y privados de investigación (involucrando empresas), militares y organismos públicos. En tiempos de desarrollo de ARPANET el escenario general validando tal consenso era el de la guerra fría, donde el lanzamiento del Sputnik por parte de la URSS había incentivado la creación de la ARPA en 1958. Cuatro años después fue gestada en su seno la oficina de la cual partiría el diseño y desarrollo de la primera red predecesora de Internet, ARPANET.

Presentado esto nos interesó comenzar el análisis particular de los códigos técnicos, sabiendo que esa configuración social en la cual se inscribió el desarrollo de la red tuvo particular incidencia en los valores y sentidos cristalizados en la tecnología.

Entendiendo a Internet como un *inmenso conjunto de objetos técnicos tangibles e intangibles complejos organizados bajo la forma de redes diversas interconectadas*, supimos que debió existir un conjunto nuclear o central de tecnologías definiendo códigos técnicos. En consideración de esto, presentamos las tecnologías centrales de las diferentes subcapas. Así, en la subcapa lógica y de código presentamos la conmutación de paquetes y los protocolos TCP/IP, y en la subcapa de contenidos y servicio señalamos la importancia del desarrollo del correo electrónico. Yendo a la capa tangible expusimos tecnologías de infraestructura centrales como los IMPs y las líneas telefónicas dedicadas instaladas para el establecimiento de ARPANET. Las computadoras hosts, por su parte, fueron posicionadas tanto en la infraestructura como en la subcapa de nivel local para el acceso debido a sus características en los comienzos.

Los valores y sentidos identificados en nuestra búsqueda de códigos técnicos al analizar esas tecnologías se relacionan con los siguientes aspectos: compartir libremente recursos de hardware y de software en una red sin centros, distribuida; un fuerte criterio de apertura, significando esto independencia de plataformas de hardware, además de desarrollos abiertos (sin copyright restrictivos) en la subcapa lógica y de contenidos, libre acceso a los contenidos, así como también un carácter mutipropósito (esto como base del protocolo TCP/IP). Estos aspectos se vincularon fuertemente a la interoperabilidad de la red. Finalmente, caracterizamos un origen subsumido al capital de ARPANET, sin que esto representara un diseño de las tecnologías que la componían siguiendo criterios comerciales. Este tipo particular de

subsunción explicó la existencia de espacios de valorización del capital fundamentalmente en la capa tangible, donde dos empresas principales, BBN y AT&T, estaban involucradas en el desarrollo de IMPs y en el tendido de cables respectivamente.

De este modo, en un comienzo existieron similitudes entre la investigación desplegada en centros universitarios y privados (empresas). Ambos involucraban contratos con la IPTO, y el empleo de trabajadores con conocimientos científicos –llamados trabajadores del conocimiento, entre otros nombres que mencionamos–, pero se diferenciaban en que, si bien desde el organizador y administrador de la red no existían intereses mercantiles directos de la producción, y tampoco en el ámbito de los centros universitarios de investigación, en el lado de las empresas participantes sí se buscaba la valorización del capital.

Este escenario fue transformándose y nos interesó señalar el lugar de la NSFNET en la transición hacia una Internet comercial, destacando, previamente, cómo esta red de la National Science Foundation de Estados Unidos, sirvió de base para una migración de ARPANET hacia la NSFNET. La interoperabilidad entre ambas redes, así como también, el amplio desarrollo del *backbone* de la red de la NSF y su afinidad con los cuerpos de gobiernos de ARPANET, sirvieron de base para la migración. La transición comercial, por su parte, finalizada en 1995, se vio representada en el extenso desarrollo de los ISPs o proveedores de servicios de Internet.

La Internet tal cual la conocemos al día de hoy fue, además, posibilitada por la creación de la World Wide Web. De ella destacamos cinco aspectos cruciales. Primero, el que haya sido producto de la serendipia. Segundo, su facilidad de uso con relación a los modos de utilizar servicios de Internet previos, lo cual se vinculó con una expansión de la base de la población usuaria y con la popularización de la equívoca sinonimia entre Internet y la web. Tercero, su liberación en el dominio público al poco tiempo de ser creada, cuestión relacionada directamente con las ideas de cultura libre propias de las personas que crearon la World Wide Web (liderados por Tim Berners-Lee). Cuarto, sus dos tecnologías integrales, HTML y HTTP, lo cual representó una transformación con respecto a las formas principalmente unidireccionales de distribuir contenidos escritos en los medios de comunicación, así como también un cambio representado por la no linealidad que la hipertextualidad permitía y permite. Y quinto, destacamos su masividad, junto con la interactividad hipertextual (interacción creando

contenidos que son vinculados con otros), lo cual fomenta la creación de nuevos tipos de negocios online, así como también, motiva la generación de conflictos (los cuales fueron analizados en el capítulo 5 y 6).

De estos puntos, son valorativamente importantes el tercero, el cuarto y el quinto, pues representan criterios de apertura, de hipertextualidad e interactividad, así como también una no oposición a la generación de una veta comercial con la tecnología web, cristalizados en el cuerpo digital de la *www*. La conexión con los códigos técnicos de la Internet anterior a la web resulta clara, aunque la mayor diferencia quizás estribe en el mayor acento en el costado comercial.

Todos los puntos expuestos en el capítulo 4 fueron serviciales a nuestro interés en señalar los valores inscriptos en las tecnologías formando Internet, así como también en concentrarnos, posteriormente, en el análisis sobre la mercantilización de Internet en las capas tangible e intangible, cuestión desplegada en el capítulo 5.

Según expusimos, la indagación teórica en términos de códigos técnicos sobre Internet no había sido ampliamente desplegada más allá de las contribuciones de Flanagin et. al. (2010), y nuestra investigación se inscribe en esa senda teórica arraigada en la teoría crítica de la tecnología. La presente tesis representa una contribución general en ese marco teórico.

4. TENSIONES MERCANTILIZADORAS, TENDENCIAS CENTRALIZADORAS, EL LUGAR DE LOS USUARIOS, Y LA CONCENTRACIÓN DE CAPITAL. LOS CASOS DE YOUTUBE Y BITCOIN.

En el capítulo 5 emprendimos el análisis de los procesos de mercantilización de Internet considerando la escisión entre capa tangible e intangible y, a su vez, la presentada en subcapas en el capítulo 4. En este sentido, el análisis comenzó presentando los procesos de mercantilización de la capa tangible y de sus dos subcapas, la de dispositivos de nivel local para el acceso, y la de infraestructura. La primera no presentó un real interés a nuestros objetivos de análisis debido a su condición de interfaz y, si bien podrían analizarse los aspectos de su construcción de hardware, tal tarea no fue emprendida. Esto fue justificado debido a que estas tecnologías son desarrolladas por parte de diversas empresas y no son aspectos que hacen exclusivamente a Internet y a su mercantilización. En lo que respecta a la “red de redes”, sugerimos una consideración de estas tecnologías en tanto interfaces para el acceso. La

construcción de servicios y contenidos online es posible realizarla mediante la utilización de una computadora y conexión a Internet, además de contando con una idea y de los conocimientos necesarios para realizarlo. De esta forma, el umbral que separa a la clase capitalista, sostuvimos, ha visto reducida su altura. Sin embargo, siguiendo a Christian Fuchs, planteamos que esto no agota las distinciones de clase, y que, de hecho, tal estratificación social sigue vigente plenamente.

Por otro lado, presentamos la subcapa de infraestructura, la cual atrajo nuestro interés por los siguientes motivos. En principio, porque nos permitió presentar el problema de la centralización de la información o creación de centros en Internet, en segundo lugar porque nos permitió exponer un análisis sobre la neutralidad de la red, y en tercer lugar, porque permitió señalar la correlación que la concentración de capital y la centralización de la información poseen.

En términos de lo primero, presentamos el crecimiento de los ISPs, del tendido de cables, los submarinos especialmente, esto lo combinamos con la presentación sobre la neutralidad de la red, señalando las afirmaciones a favor y en contra del tema, y exponiendo lo que un avance en contra de la neutralidad podría significar en términos de los códigos técnicos de Internet. Básicamente, un desafío a los siguientes principios: compartir libremente, una red sin centros, y apertura de la red en tanto libre acceso a lo buscado. Esto podría representar sólo un comienzo de las transformaciones, debido a que podría requerirse adicionalmente que los clientes se conecten mediante hardware específico, significando esto una eliminación de la interoperabilidad.

En términos de data centers pudimos indicar igualmente una tendencia a la centralización de la información de Internet en diversas empresas, y esto se relacionó estrechamente con la concentración de capital –análisis profundizado posteriormente al estudiar la capa intangible–. A mayores niveles de concentración se torna necesaria la realización de nuevas inversiones, produciéndose ampliaciones del negocio. Esto no implica una expansión garantizada, sino que dependerá de la dinámica de desarrollo de la empresa (estableciendo todo tipo de relaciones con la competencia, con los trabajadores, el estado, y demás entidades de la sociedad). De esta forma, fue una primera apuesta a la presentación de la idea de que la concentración y la centralización se hayan estrechamente relacionadas, y la lógica del capital incide fortaleciendo la centralización.

Al analizar la *capa intangible*, luego de plantear un panorama general sobre los negocios existentes allí,

y de explicar por qué examinar los procesos de mercantilización en esta capa implica posar la atención sobre la subcapa de contenidos y servicios (significando esto no considerar directamente a la subcapa lógica o de código, no al menos para los intereses de nuestra tesis), presentamos tres cuestiones específicas. Primero, los sitios más visitados, distinguiéndolos según tipo de contenido y servicio ofrecido. Segundo, y considerando esto, expusimos el proceso de producción y de valorización en el marco de los negocios de esos sitios. Dentro de esto, consideramos cuestiones de derecho intelectual y los problemas de centralización de la información y concentración del capital adelantadas para la capa tangible. Tercero, expusimos un caso de estudio, la plataforma de videos propiedad de Google, YouTube. En relación a lo primero, presentamos las plataformas más visitadas a nivel mundial y las clasificamos de acuerdo a los contenidos y servicios ofrecidos. En ese listado, entonces, es posible encontrar, en primer lugar, los servicios de interconexión de personas (mails, redes sociales, mensajería instantánea); segundo, los servicios de búsqueda web y de noticias; y por último, las plataformas de comercio electrónico. Sabiendo que los dos primeros ofrecen mayormente servicios sin mediar precios para su ofrecimiento, hicimos foco en ese tipo de servicios y contenidos en el cuerpo principal del capítulo. Antes de ingresar en ello, presentamos algunas consideraciones sobre las plataformas de e-commerce. Es interesante destacar que, en este caso, el servicio ofrecido es la mercancía central en el proceso productivo, en el sentido de que las personas realizan un intercambio mercantil y pagan una comisión (generalmente el vendedor) a los propietarios del sitio. Cuestión no tan evidente, en los otros dos tipos de sitios.

Asimismo, nos interesó mencionar la importancia creciente de la integración con medios sociales que experimentan este tipo de plataformas de comercio electrónico. Esto nos permitió reconocer que, en efecto, tal cuestión revela una tendencia general en toda la web. Este panorama emerge, como habíamos afirmado en el capítulo 4, ante la posibilidad abierta por el principio de hipertextualidad e interactividad presente en códigos técnicos de la web. La web 2.0 facilitó la expansión de todo este potencial, pero permitió desatar tensiones con las formas tradicionales de hacer negocios en base a contenidos que, siendo digitalizados (o digitalizables) están sujetos a copyright. Por otro lado, también permitió y permite que los usuarios creen contenidos en las plataformas online de diversas empresas dedicadas a brindar tales servicios.

De esta forma, el segundo foco de análisis residió justamente en estos aspectos de Internet posibilitados por esta facilidad en el compartir. Fundamentalmente, presentamos los resultados de una indagación acerca del lugar de los usuarios en los procesos de valorización en Internet, de las tensiones que la posibilidad de compartir libremente provoca, así como también, de los rasgos de centralización y concentración que se evidencian.

El foco inicial, entonces, residió en el análisis del lugar de los usuarios en el proceso de producción y de valorización de las empresas ofreciendo contenidos y servicios sin mediar pagos monetarios. Nuestra intención fue señalar que los usuarios generan contenidos en esas plataformas, dejan trazos de navegación, y con esto, favorecen el fortalecimiento de la base de usuarios del sitio. Por un lado, en tanto la actividad online de los usuarios genera datos, y en tanto éstos son utilizados por los empleados de la compañía propietaria de la plataforma para generar una mercancía de vital importancia para la valorización de la empresa, la publicidad, los resultados de la actividad online (los datos) se constituyen en objetos de trabajo para esas compañías. De esta forma, lo creado a partir de la actividad online por parte de las personas ingresa al ciclo productivo de estas empresas. El *big data*, su explotación comercial, surgió como un factor decisivo en estos negocios.

El análisis del caudal de datos generado por los usuarios permite, de ser realizado correctamente, identificar, crear o reconfigurar prácticas consumistas de valores de uso. Por ello, es importante en estrategias publicitarias.

De esta forma, señalamos que la intención central de estas compañías es capturar usuarios, conocer sus intereses, deseos y gustos, buscando, de esta forma, explotar comercialmente esos rasgos. Ofrecer un medio de expresión de deseos, de manifestación de la subjetividad mediante el establecimiento de redes simbólicas, es una estrategia tendiente a percibir y delimitar los aspectos que permiten enfocar, de mejor modo, la publicidad confeccionada a medida a través de la minería de datos.

En este escenario, la plataforma fue concebida como un valor de uso supedita al valor de cambio de otro valor de uso, la publicidad a medida.

Adicionalmente, presentamos una distinción entre los vocablos *labour* y *work*, como modo de introducir nuestra idea de que, los usuarios, no trabajan en su tiempo online, tal como algunas corrientes consideran. Sino que simplemente despliegan una actividad cuyos resultados son utilizados en el ciclo

productivo de la empresa propietaria de la plataforma empleada.

Otro aspecto destacado se relacionó con los problemas legales asociados al compartir. En relación a esto nos interesó señalar la existencia de diferentes tipos de copyright utilizados en los contenidos distribuidos online, los cuales pueden ser agrupados en restrictivos por un lado, y de carácter abierto, por el otro (existiendo tipos intermedios, tal como las licencias creative commons posibilitan).

Las tensiones centrales se vinculan, en relación a esto, con las posibilidades tecnológicas de Internet basadas en el compartir recursos libremente y en el acceder a ellos de igual modo. Así, las empresas de la industria cultural (comercializando obras audiovisuales), en principio se opusieron abiertamente a cualquier posibilidad de compartir sin mediar pagos directos por parte de los usuarios. Posteriormente fueron abriendo el juego, posibilitando la creación de nuevos modelos de negocios, además de nuevas empresas, donde es posible ver contenidos, o bien mediante un pago, o bien, mediante la aceptación de la publicidad.²⁴¹

La tercera parte de importancia en el capítulo ofreció un análisis de YouTube donde se señalaron las tensiones que el compartir libremente recursos incentivaba. Los diversos acuerdos entre las compañías de la industria cultural y Google en calidad de propietaria de Youtube, fueron señalando los rumbos tomados, el proceso de construcción de un modelo de negocios que daba cuenta de las necesidades legales de esas empresas, de las necesidades de valorización de todas las partes involucradas, así como también de las posibilidades tecnológicas en el compartir libremente. De esta forma, señalaron las estrategias adaptativas ante los códigos técnicos de Internet, marcadas por enfrentamientos entre capitalistas con intereses y valores diferenciados.

Nos falta mencionar un aspecto importante relacionado a la centralización y a la concentración, el cual atravesó también el sexto capítulo. Con centralización referimos a las posibilidades de nuclear visitas en una plataforma o grupo de plataformas online, cuestión que fue evidenciada al exponer los números de páginas más visitadas a nivel mundial. La centralización se evidencia en la expansión de tecnologías tangibles, no sólo en la ampliación de los servidores donde toda la información se guarda, sino también en otras áreas. Google y Facebook, por ejemplo, se han embarcado en la construcción de cables submarinos, buscando con ello, además de los negocios implicados, cierta autonomía de las empresas

²⁴¹ Estas empresas también realizan minería de datos, pero nuestro interés consistió en poder distinguir los modelos de negocios, focalizando en las empresas que hacen de esto su negocio central.

proveedoras de servicios de Internet. La concentración de capital se encuentra detrás de esto y orienta hacia la centralización.

En concreto, la centralización es el corolario de un modelo de negocios basado en la actividad de los usuarios, donde diversas estrategias se esgrimen para poder acaparar la atención de éstos. En ese marco, la centralización permite la acumulación de capital al cumplirse el ciclo de valorización. El éxito en la expansión comercial implica un crecimiento en la concentración de capital en las empresas más importantes, lo cual también refuerza la centralización. De esta forma, Internet emerge con una red con diversos centros que atentan contra el ideal sin centros que los códigos técnicos originales implicaban. Claramente, en tanto códigos técnicos, esta transformación implicó, e implica, toda la construcción (transformación) tecnológica mencionada (nuevas plataformas online, el diseño de tecnologías de control, y de procesamiento de datos, el diseño de servidores cada vez más eficientes donde ubicar toda la información, así como también acuerdos legales y comerciales, junto con acuerdo gubernamentales).

Tendencias opuestas a la concentración fueron analizadas con el caso de bitcoin, pero allí se evidenció el problema de la lógica del capital en tanto horizonte cultural incuestionado por parte de los desarrolladores y máximos defensores de las criptodivisas. Bitcoin emergió como una tecnologías con grandes potencialidades para evadir ese problema de la centralización de la información en pocos lugares. La propuesta de una red peer-to-peer se alinea con ese objetivo. Sin embargo, el capital también aquí pudo desplegarse, y ha significado transformaciones a los códigos técnicos tempranamente cristalizados en la red bitcoin.

5. CONSECUENCIAS TEMÁTICAS: TRABAJO A FUTURO.

Múltiples son los temas emergentes a raíz de esta investigación, lo cual señala las posibilidades de esta línea de indagación teórica. Nos interesa poder destacar y delimitar cuatros cursos básicos posibles.

Por un lado, la necesidad de profundizar la crítica teórica de las tecnologías en el sentido de ampliar algunos de sus aspectos que, si bien asomaron, no pudieron ser tratados. Cuando comenzamos nuestra exposición sobre lo que es la tecnología de acuerdo a nuestra concepción, citamos a Marx afirmando, entre otras cosas, que el ser humano se enfrenta libremente a su producto. Una frase expuesta por él para introducir el concepto de alienación, donde ese producto emerge como algo ajeno. Resulta de

importancia examinar los modos en que las tecnologías dan cuenta de la alienación, en concreto, los modos en que la tecnología digital puede implicar una apropiación del producto del trabajo. Christian Fuchs ha realizado un tratamiento del tema y demuestra cómo, según algunos autores, las redes sociales permiten ponernos frente al resultado de nuestro trabajo como un objeto que nos pertenece y que no nos es ajeno. Ligado con esto, los modos en que el fetichismo tecnológico se expresa, en el caso de las tecnologías digitales, también son centrales y ameritan un estudio pormenorizado.

Una segunda cuestión tiene que ver con la definición concreta de tecnología. Hemos hallado grandes problemas en relación con la escisión entre artificialidad y naturaleza, y en la relación artificialidad / tecnología. La filosofía de la tecnología posee una área de investigación al respecto y nos interesa realizar contribuciones para avanzar en la comprensión de este fenómeno donde algunas posiciones consideran que la tecnología es todo lo que ha sido creado de modo planificado y consciente por la intervención humana, incluyendo objetos de naturaleza viva.

Una tercera cuestión tiene que ver con la historia de Internet. Para realizar el análisis del capítulo 4, si bien no escribimos toda la historia allí, la hemos recopilado en un documento extenso. La información bibliográfica sobre su origen en el país donde la tecnología fue creada es excesivamente abundante. Sin embargo, si bien existe, el material para el caso argentino es reducido. Este hecho nos ha motivado a planear una investigación para el corriente año intencionada en cubrir este vacío teórico y empírico. Será interesante en ello poder realizar entrevistas a los involucrados y contribuir al conocimiento histórico de los orígenes de Internet en nuestro país y de las primeras redes de computadoras en Argentina no ligadas directamente a Internet.

Finalmente, el análisis de bitcoin señala múltiples vías de estudio desde las ciencias sociales. Uno que de hecho es parte de nuestra propuesta posdoctoral en CONICET, tiene que ver con el análisis de la expresión del valor en tecnologías digitales intangibles. ¿Cuáles son los problemas que plantea a la teoría monetaria en general? ¿Cuáles son los desafíos a la teoría marxista del dinero, si es que plantea algunos? ¿Cómo la teoría austríaca es evaluada en relación al bitcoin?

Estas cuatro líneas son acotadas debido a que pretenden ser emprendidas en los dos años próximos. Es claro que nuestra propuesta teórica sobre la tecnología deja abiertas muchas vetas de estudio. La mercantilización de Internet, por ejemplo, invita a realizar estudios con mayor profundidad sobre la

subcapa de infraestructura. Las transformaciones del trabajo habilitadas por Internet no son menos centrales. Pero debido a la escasez del tiempo es necesario realizar delimitaciones, dejando el resto para años posteriores. La acotación a cuatro líneas generales, creemos, está más que fundamentada considerando los tiempos disponibles y su relevancia.

BIBLIOGRAFÍA

- Astarita, Rolando. (2006). Notas de clase sobre la concepción social de marx. *Rolando Astarita*. web.
Recuperado el 10 de noviembre de 2014 de:
<http://www.rolandoastarita.com/ncCONCEPCINSOCIALDEMARX.htm>
- Abbate, Janet. (2000). *Inventing the Internet*. London & New York: MIT Press.
- Adorno, Theodor W., y Horkheimer, Max. (2007). *Dialéctica de la Ilustración*. Ediciones AKAL.
- AFP Google. (2008, julio 4). Google ordered to give YouTube user data to Viacom. *Google News*. Recuperado el 15 de julio de 2013 de: <http://afp.google.com/article/ALeqM5hty1hXgagr7zoviTVNKalsStgSOW>
- Aguirre, Jorge. (2003, diciembre 12). La ESLAI: advenimiento, muerte prematura y proyección. *SADIO Newsletter*, (8).
- Aguirre, Jorge, y Carnota, Raúl. (s. f.). Los proyectos académicos de desarrollo informático durante el retorno democrático argentino de 1983 y su proyección latinoamericana. En Jorge Aguirre & Raúl Carnota (Eds.), *Historia de la Informática en América Latina y el Caribe: Investigaciones y testimonios*. Río Cuarto. Recuperado de: <http://dc.exa.unrc.edu.ar/historia/node/121>
- Aibar, Eduardo, y Bijker, Wiebe E. (1997). Constructing a city: The Cerdà plan for the extension of Barcelona. *Science, technology & human values*, 22(1), 3–30.
- Akrich, Madeleine. (1989). De la position relative des localités. Systèmes électriques et réseaux socio-politiques. *Cahiers du Centre d'Etudes pour l'Emploi <halshs-00081709>*, (32), 117–166.
- Akrich, Madeleine. (1992). The de-scription of technical objects. En Wiebe E. Bijker & John Law (Eds.), *Shaping Technology/Building Society. Studies in Sociotechnical Change* (pp. 205–224). Cambridge (MA) & London: MIT Press.
- Akrich, Madeleine, y Latour, Bruno. (1992). A Summary of a Convenient Vocabulary for the Semiotics of Human and Nonhuman Assemblies. En Wiebe E. Bijker & John Law (Eds.), *Shaping*

- Technology/Building Society. Studies in Sociotechnical Change* (pp. 259–264). Cambridge (MA) & London: MIT Press.
- Alcatel-Lucent. (2015a). Alcatel-Lucent History. *Alcatel-Lucent*. Recuperado el 6 de febrero de 2015 de: <http://www.alcatel-lucent.com/about/history>
- Alcatel-Lucent. (2015b, febrero 6). Alcatel-Lucent reports Q4 and full year 2014 results - Press Releases. *Alcatel-Lucent*. Recuperado el 6 de febrero de 2015 de: <http://www.alcatel-lucent.com/press/2015/alcatel-lucent-reports-q4-and-full-year-2014-results>
- Alcatel-Lucent. (s. f.). Submarine Network Solutions. Recuperado el 20 de enero de 2015 de: <http://www.alcatel-lucent.com/solutions/submarine-networks>
- Andrejevic, Mark. (2009). Exploiting YouTube: Contradictions of User-Generated Labor. En *The YouTube Reader* (p. 511). National Library of Sweden.
- Arendt, Hannah. (1995). *De la historia a la acción*. Barcelona: Paidós.
- Aristóteles. (1985). *Ética nicomaquea. Ética Eudemia*. Madrid: Gredos.
- Aristóteles. (1994). *Retórica*. (Quintín Racionero, Trad.). Madrid: Editorial Gredos.
- Aristóteles. (2005). *Ética a Nicómaco*. (José Luís Calvo Martínez, Trad.). Madrid: Alianza Editorial.
- Arthur, W. Brian. (1996). Increasing Returns and the New World of Business. *Harvard Business Review*, (Jul), 1-10.
- Astarita, Rolando. (2004). *Valor, mercado mundial y globalización*. Buenos Aires: Ediciones Cooperativas.
- Attwell, Graham. (2014, octubre 13). Pontydysgu – Bridge to Learning - Educational Research. Recuperado de: <http://www.pontydysgu.org/2014/10/marx-use-value-exchange-value-and-social-networks/>
- Auletta, ken, Sol90, Claveria, Alberto, Viejo, Chafi, y Escolar, Ignacio. (2009). *Googled (Googledos). El Fin Del Mundo Tal Como Lo Conocíamos*. Sol 90 IDEA.
- Babaioff, Moshe, Dobzinski, Shahar, Oren, Sigal, y Zohar, Aviv. (2011). On Bitcoin and Red Balloons. *ACM SIGecom Exchanges*, 10(3), 5-9.
- Balibar, Etienne. (1997). *La crainte des masses: politique et philosophie avant et après Marx*. Paris: Galilée.
- Bambury, Paul. (1998). A Taxonomy of Internet Commerce. *First Monday*, 3(10). Recuperado de: <http://ojphi.org/ojs/index.php/fm/article/view/624>
- Baran, Paul. (1964). *I. Introduction to distributed communications networks. Memorandum - Prepared for United States Air Force Project Rand. Report No. RM-3420-PR*. Santa Monica (CA): The Rand Corporation.

- Barbosa, Susana R., y Fernández, Marta E. (1997). *Tendencias sociales y políticas contemporáneas*. Buenos Aires: Editorial Docencia.
- Barbrook, Richard. (2005). The Hi-Tech Gift Economy. *First Monday*, (3). doi:10.5210/fm.v0i0.1517
- Basalla, George. (1988). *The Evolution of Technology*. Cambridge: Cambridge University Press.
- Becerra Fuquen, Fabián. (2014). De la estructura del lenguaje en Jacques Lacan. *Acheronta*, 28(febrero).
Recuperado de: <http://www.acheronta.org/acheronta28/becerra.htm>
- Bell Labs. (2015). History of Bell Labs. *Bell Labs*. Recuperado el 1 de febrero de 2015 de: <https://www.bell-labs.com/about/history-bell-labs/>
- Bensaude-Vincent, Bernardette, y Newman, William R. (Eds.). (2007). *The Artificial and the Natural: An Evolving Polarity*. Cambridge (MA) & London: MIT Press.
- Berardi, Franco. (2013). What does Cognitariat Mean? Work, Desire and Depression. *Cultural Studies Review*, 11(2), 57. doi:10.5130/csr.v11i2.3656
- Berger, Peter L., y Luckmann, Thomas. (2001). *La construcción social de la realidad*. Buenos Aires: Amorrortu Editores.
- Bernal, John. (1986). *Historia social de la ciencia. 1/ La ciencia en la historia*. La Habana: Editorial de Ciencias Sociales.
- Bevand, Mark. (2013). ASIC Development Costs are Lower Than You Think. *Zorinaq*. Recuperado el 25 de enero de 2015 de: <http://blog.zorinaq.com/?e=73>
- Bijker, Wiebe E. (1993). Do Not Despair: There Is Life after Constructivism. *Science, Technology & Human Values*, 18(1), 113-138. doi:10.1177/016224399301800107
- Bijker, Wiebe E. (1995). *Of Bicycles, Bakelites, and Bulbs: Toward a Theory of Sociotechnical Change*. Cambridge (MA) y Londres: MIT Press.
- Bijker, Wiebe E. (2006). Why and How Technology Matters. En Robert E. Goodin & Charles Tilly (Eds.), *The Oxford Handbook of Contextual Political Analysis* (pp. 681-706). Oxford: Oxford University Press.
- Bijker, Wiebe E. (2010). How is technology made?--That is the question! *Cambridge Journal of Economics*, 34(1), 63-76.
- Bijker, Wiebe E., y Law, John. (1992a). General introduction. En Wiebe E. Bijker & John Law (Eds.), *Shaping Technology/Building Society. Studies in Sociotechnical Change* (pp. 1-14). Cambridge (MA) & London: MIT Press.

- Bijker, Wiebe E., y Law, John. (1992b). What Next? Technology, Theory, and Method. En Wiebe E. Bijker & John Law (Eds.), *Shaping Technology/Building Society. Studies in Sociotechnical Change* (pp. 199-203). Cambridge (MA) & London: MIT Press.
- Bimber, Bruce. (1990). Karl Marx and the Three Faces of Technological Determinism. *Social Studies of Science*, 20(2), 333-351. doi:10.1177/030631290020002006
- Bitcoin Embassy. (2014). Mission Statement. *Bitcoin Embassy*. Recuperado el 25 de enero de 2015 de: <http://bitcoinembassy.ca/mission.html>
- Bitcoin - Wiki. (2012a). Bitcoin. *Bitcoin.it*. Recuperado el 20 de enero de 2015 de: https://es.bitcoin.it/wiki/P%C3%A1gina_principal
- Bitcoin - Wiki. (2012b). Satoshi Nakamoto - Bitcoin. *Bitcoin.it*. Recuperado el 23 de septiembre de 2013 de: https://es.bitcoin.it/wiki/Satoshi_Nakamoto
- Bitcoin wiki. (s. f.). Bitcoin. *Bitcoin - Wiki*. Recuperado de: https://en.bitcoin.it/wiki/Main_Page
- Blanchette, Jean-François. (2011). A material history of bits. *Journal of the American Society for Information Science and Technology*, 62(6), 1042-1057. doi:10.1002/asi.21542
- Blocktech. (2014). Blocktech - Blockchain Technology Group. *Blocktech - Blockchain Technology Group*. Recuperado el 25 de enero de 2015 de: <http://blocktech.com>
- Bloor, David. (1973). Wittgenstein and Mannheim on the sociology of mathematics. *Studies in History and Philosophy of Science Part A*, 4(2), 173-191. doi:10.1016/0039-3681(73)90003-4
- Bloor, David. (1991). *Knowledge and Social Imagery*. Chicago: University of Chicago Press.
- Bloor, David. (1999). Anti-Latour. *Studies in History and Philosophy of Science Part A*, 30(1), 81-112.
- Bolotaeva, Victoria, y Cata, Teuta. (2011). Marketing Opportunities with Social Networks. *Journal of Internet Social Networking and Virtual Communities*, 1-8. doi:10.5171/2011.409860
- Bolt, Beranek and Newman Inc. (1981). *A History of the Arpanet. The first decade* (No. 4799). Cambridge (MA): DARPA & BBN.
- Braverman, Harry. (1998). *Labor and Monopoly Capital: the Degradation of Work in the Twentieth Century*. New York: Monthly Review Press.
- Brown, Brian A. (2014). Will Work For Free: The Biopolitics of Unwaged Digital Labour. *tripleC: Communication, Capitalism & Critique. Open Access Journal for a Global Sustainable Information Society*, 12(2), 694-712.
- Brown, Brian A., y Quan-Haase, Anabel. (2012). 'A Workers' Inquiry 2.0': An Ethnographic Method for the

- Study of Producers in Social Media Contexts. *tripleC: Communication, Capitalism & Critique. Open Access Journal for a Global Sustainable Information Society*, 10(2), 488-508.
- Bruun, Henrik, y Hukkinen, Janne. (2003). Crossing Boundaries An Integrative Framework for Studying Technological Change. *Social Studies of Science*, 33(1), 95-116. doi:10.1177/0306312703033001178
- Burgess, Jean, y Green, Joshua. (2009). Digital Discords in the Online Media Economy: Advertising Versus Content Versus Copyright. En *The YouTube Reader* (p. 511). National Library of Sweden.
- Burnett, Robert, Consalvo, Mia, y Ess, Charles (Eds.). (2011). *The handbook of internet studies* (1st. ed.). Chichester [u.a.]: Wiley-Blackwell.
- Buterin, Vitalik. (2013). Ethereum White Paper. A Next Generation Smart Contract & Decentralized Application Platform. Recuperado de: <https://www.ethereum.org/pdfs/EthereumWhitePaper.pdf>
- CABASE. (s. f.-a). NAPS en funcionamiento - CAMARA ARGENTINA DE INTERNET. Recuperado el 20 de enero de 2015 de: <http://www.cabase.org.ar/wordpress/naps-en-funcionamiento/>
- CABASE. (s. f.-b). Primeros en América - Camara Argentina De Internet. Recuperado de: <http://www.cabase.org.ar/wordpress/primeros-en-america/>
- Callon, Michel. (1986). Some Elements of a Sociology of Translation Domestication of the Scallops and the Fishermen of St Brieux Bay. En John Law (Ed.), *Power, Action and Belief A New Sociology of Knowledge?* (pp. 196-229). London: Routledge.
- Callon, Michel. (1999). Actor-network theory--the market test. En John Law & John Hassard (Eds.), *Actor Network Theory and After* (pp. 181-195). Oxford: Blackwell.
- Callon, Michel. (2008). La dinámica de las redes tecno-económicas. En Hernán Thomas & Alfonso Buch (Eds.), *Actos, actores y artefactos. Sociología de la tecnología* (1.ª ed., pp. 147-184). Bernal: Universidad Nacional de Quilmes Editorial.
- Callon, Michel, y Latour, Bruno. (1981). Unscrewing the big leviathan: how actors macro-structure reality and how sociologists help them to do so. En Karin Knorr-Cetina & Aaron Victor Cicourel (Eds.), *Advances in Social Theory and Methodology* (pp. 277-303). London: Routledge and Kegan Paul.
- Cassin, Barbara. (2008). *Googleame/ Google Me: La segunda mision de los Estados Unidos*. Fondo De Cultura Economica USA.
- Castells, Manuel. (2001a). 1. Lecciones de la historia de Internet. *Internet y la sociedad red*. Recuperado el 29 de diciembre de 2014 de: http://www.uoc.edu/web/cat/articles/castells/m_castells3.html
- Castells, Manuel. (2001b). *The Internet galaxy: reflections on the Internet, business, and society*. Oxford &

New York: Oxford University Press.

Cawrey, Daniel. (2013, junio 3). Bitmessage is the Bitcoin of online communication. *CoinDesk*. Recuperado de: <http://www.coindesk.com/bitmessage-is-the-bitcoin-of-online-communication/>

Cerf, Vinton G. (1989). Requiem for the ARPANET. En *Users' Dictionary of Computer Networks*. Bedford (MA).

Chadwick, Andrew, y Howard, Philip N. (2010). *Routledge Handbook of Internet Politics*. New York: Taylor & Francis.

Channer, William. (2014, mayo 19). Winklevoss twins: Bitcoin will be bigger than Facebook. *the Guardian*. Recuperado el 25 de enero de 2015 de:

<http://www.theguardian.com/technology/2014/may/19/winklevoss-twins-bitcoin-bigger-than-facebook-investors>

Chaum, David. (1983). Blind signatures for untraceable payments. *Advances in Cryptology Proceedings of Crypto*, 3(83), 199-203.

Chaum, David, Fiat, Amos, y Naor, Moni. (1990). Untraceable electronic cash. En *Proceedings on Advances in cryptology* (pp. 319–327). New York: Springer-Verlag New York, Inc.

Chirgwin, Richard. (2013, mayo 19). I know identity of Bitcoin's SECRET mastermind, says Ted Nelson. *The Register*. Recuperado el 23 de septiembre de 2013 de:

http://www.theregister.co.uk/2013/05/19/ted_nelson_thinks_hes_outed_bitcoins_nakamoto/

Clinch, Matt. (2013, agosto 19). Bitcoin recognized by Germany as «private money». *CNBC.com*. Recuperado el 14 de octubre de 2013 de: <http://www.cnb.com/id/100971898>

Cloud, John. (2006, diciembre). The YouTube Gurus. *Time*. Recuperado de:

<http://www.time.com/time/magazine/article/0,9171,1570795-8,00.html>

Cohen, G. A. (2000). *Karl Marx's theory of history: a defence: expanded edition*. Princeton, NJ: Princeton University Press.

Collins, Harry M. (1981). Stages in the Empirical Programme of Relativism. *Social Studies of Science*, 11(1), 3-10. doi:10.1177/030631278101100101

Compaine, Benjamin M. (2001). *The Digital Divide: Facing a Crisis Or Creating a Myth?*. MIT Press.

Computer History Museum. (2004). A History of the Internet: 1962-1992. *Computer History Museum*. Recuperado el 26 de diciembre de 2014 de: http://www.computerhistory.org/internet_history/

Corning. (2015). Our Heritage. *Corning Optica Fiber*. Recuperado el 22 de enero de 2015 de:

http://www.corning.com/opticalfiber/about_us/inside_optical_fiber/our_heritage.aspx

Correa Lucero, Horacio. (2008). Estudio sobre los instrumentos de política científica y tecnológica para el fomento y apoyo al desarrollo de la informática en argentina desde 1955 hasta la actualidad. En *Pensando la política en la Argentina actual*. Viedma: Universidad Nacional del Comahue.

Correa Lucero, Horacio. (2012). *La Guerra por el Estándar y Teoría Crítica de la Tecnología*. Sarrebruck: Editorial Académica Española.

Correa Lucero, Horacio. (2014). Estudios sobre ciencia, tecnología y sociedad: en favor del compromiso político. *Scientiae Studia*, 12(3), 511-534. doi:10.1590/S1678-31662014000300006

Coté, Mark, y Pybus, Jennifer. (2007). Learning to immaterial labour 2.0: MySpace and social networks. *Ephemera: Theory & Politics in Organization*, 7(1), 88–106.

Coté, Mark, y Pybus, Jennifer. (2011). Learning to Immaterial Labour 2.0: Facebook and Social Networks. En Michael A. Peters & Ergin Bulut (Eds.), (pp. 169-193). New York: Peter Lang Press.

Crocker, Stephen D. (1969, abril 7). Request for Comments: 1. Host Software. Recuperado de: <https://tools.ietf.org/html/rfc1>

Crocker, Stephen D. (2009, abril 6). How the Internet Got Its Rules. *The New York Times*, p. A29. New York.

Dai, Wei. (1998). b-money. *Wei Dai*. Recuperado el 16 de septiembre de 2013 de: <http://www.weidai.com/bmoney.txt>

DARPA. (2013, abril). DARPA Framework 2013. Driving Technological Surprise: DARPA's Mission in a Changing World. DARPA. Recuperado de: <http://www.darpa.mil/WorkArea/DownloadAsset.aspx?id=2147486475>

David, Paul A. (1985). Clio and the Economics of QWERTY. *The American economic review*, 75(2), 332–337.

David, Paul A. (2000). Path dependence, its critics and the quest for 'historical economics'. Stanford Institute for Economic Policy Research - Working paper.

David, Paul A. (2005). Path dependence in economic processes: implications for policy analysis in dynamical system contexts. En Kurt Dopfer (Ed.), *The Evolutionary Foundations of Economics*. Cambridge: Cambridge University Press. Recuperado de: <http://dx.doi.org/10.1017/CBO9780511492297.006>

Davis, Joshua. (2011, octubre 10). The Crypto-Currency. *The New Yorker*. Recuperado de: http://www.newyorker.com/reporting/2011/10/10/111010fa_fact_davis

DeNardis, Laura. (2009). *Protocol politics the globalization of Internet governance*. Cambridge (MA): MIT

Press. Recuperado de: <http://site.ebrary.com/id/10326187>

Descartes, René. (1987). *Los principios de la filosofía*. México DF: Universidad Nacional Autónoma de México.

De Terreros y Pando, Esteban. (1788). *Diccionario castellano con las voces de ciencias y artes y sus correspondientes en las tres lenguas francesa, latina é italiana: P-Z* (Vol. II). Madrid: Imprenta de la viudad de Ibarra, Hijos y Compañía. Recuperado de: http://books.google.com.ar/books?id=NANIWi3BGUwC&source=gbs_book_other_versions

Dickson, David. (1975). *The politics of alternative technology*. New York: Universe Books.

Dosi, Giovanni. (1982). Technological paradigms and technological trajectories: a suggested interpretation of the determinants and directions of technical change. *Research policy*, 11(3), 147–162.

Dosi, Giovanni, Freeman, Christopher, Nelson, Richard, Silverberg, Gerald, y Soete, Luc (Eds.). (1988). *Technical Change and Economic Theory*. London: Pinter.

Dosi, Giovanni, y Nelson, Richard R. (2013). The evolution of technologies: an assessment of the state-of-the-art. *Eurasian Business Review*, 3(1), 3–46.

Dougherty, Carter, y Huang, Grace. (2014, febrero 28). Mt. Gox Seeks Bankruptcy After \$480 Million Bitcoin Loss. *Bloomberg*. Recuperado el 25 de enero de 2015 de: <http://www.bloomberg.com/news/2014-02-28/mt-gox-exchange-files-for-bankruptcy.html>

Drucker, Peter F. (2001). *Management Challenges for the 21st Century*. New York: Harper Collins.

Dufrenne, Mikel. (1959). *La personalidad básica: un concepto sociológico*. Buenos Aires: Paidós.

Dussel, Enrique. (1984). Estudio preliminar. Lugar del cuaderno tecnológico-histórico en la totalidad de la obra de Marx. En *Cuaderno tecnológico-histórico (Extractos de la lectura B 56, Londres 1851)* (pp. 9–80). Puebla: Ediciones Especiales de la Universidad Autónoma de Puebla.

Dutton, William H. (2013). Chapter 1: Internet studies: The foundations of a transformative field. En *The Oxford Handbook of Internet Studies*. Oxford: Oxford University Press.

Dwoskin, Elizabeth. (2014, agosto 9). Big Data's High-Priests of Algorithms. *Wall Street Journal*. Recuperado de: <http://www.wsj.com/articles/academic-researchers-find-lucrative-work-as-big-data-scientists-1407543088>

Dyer-Witheford, Nick. (1999). *Cyber-Marx: Cycles and Circuits of Struggle in High-technology Capitalism*. Champaign: University of Illinois Press. Recuperado de: <http://libcom.org/library/cyber-marx-nick-dyer-witheford>

- Ekman, Mattias. (2012). Understanding Accumulation: The Relevance of Marx's Theory of Primitive Accumulation in Media and Communication Studies. *tripleC: Communication, Capitalism & Critique. Open Access Journal for a Global Sustainable Information Society*, 10(2), 156-170.
- eMarketer. (2013, diciembre 11). Advertisers to Spend \$5.60 Billion on YouTube in 2013 Worldwide - eMarketer. *eMarketer*. Recuperado el 23 de enero de 2015 de:
<http://www.emarketer.com/Article/Advertisers-Spend-560-Billion-on-YouTube-2013-Worldwide/1010446>
- eMarketer. (2014a, febrero 3). Global B2C Ecommerce Sales to Hit \$1.5 Trillion This Year Driven by Growth in Emerging Markets - eMarketer. Recuperado el 13 de enero de 2015 de:
<http://www.emarketer.com/Article/Global-B2C-Ecommerce-Sales-Hit-15-Trillion-This-Year-Driven-by-Growth-Emerging-Markets/1010575>
- eMarketer. (2014b, noviembre 11). YouTube Owns Nearly 20% Share of US Digital Video Ads - eMarketer. *eMarketer*. Recuperado el 20 de enero de 2015 de: <http://www.emarketer.com/Article/YouTubeOwns-Nearly-20-Share-of-US-Digital-Video-Ads/1011191>
- Engels, Friedrich. (1981). El papel del trabajo en la transformación del mono en hombre. En *Obras Escogidas* (Vols. 1-3, Vol. 3, pp. 66-79). Moscú: Editorial Progreso.
- Ess, Charles M., y Dutton, William H. (2013). Internet Studies: Perspectives on a rapidly developing field. *New Media & Society*. doi:10.1177/1461444812462845
- Europa Press. (2011, septiembre 12). Google supone el 0,01 por ciento del consumo energético mundial. *europapress.es*. Recuperado el 8 de enero de 2015 de:
<http://www.europapress.es/portaltic/empresas/noticia-google-supone-001-ciento-consumo-energetico-mundial-20110912162054.html>
- Eyal, Ittay, y Gün Sirer, Emin. (2014, junio 18). How to Disincentivize Large Bitcoin Mining Pools. *Hacking, Distributed*. Recuperado el 25 de enero de 2015 de: <http://hackingdistributed.com/2014/06/18/how-to-disincentivize-large-bitcoin-mining-pools/#id2>
- Farber, David, y Katz, Michael. (2007, enero 19). Hold Off On Net Neutrality. *The Washington Post*. Recuperado de: <http://www.washingtonpost.com/wp-dyn/content/article/2007/01/18/AR2007011801508.html>
- Feenberg, Andrew. (1999). *Questioning technology*. London & New York: Routledge.
- Feenberg, Andrew. (2000a). Do we need a critical theory of technology? Reply to Tyler Veak. *Science*,

Technology, and Human Values, 238–242.

- Feenberg, Andrew. (2000b). Introducción: El parlamento de la cosas. (Miguel Banet, Trad.). *Andrew Feenberg's Personal Page*. Recuperado de: <http://www.sfu.ca/~andrewf/El%20parlamento.htm>
- Feenberg, Andrew. (2005). Teoría crítica de la tecnología. *Revista iberoamericana de ciencia, tecnología y sociedad*, 2(5), 109–123.
- Feenberg, Andrew. (2010). *Between reason and experience essays in technology and modernity*. Cambridge, Mass.: MIT Press. Recuperado de: <http://site.ebrary.com/id/10392382>
- Feenberg, Andrew. (2014). Great Refusal or Long March. How to Think About the Internet. En Christian Fuchs & Marisol Sandoval (Eds.), *Critique, Social Media and the Information Society* (pp. 109-124). New York & London: Routledge.
- Filecoin.io. (2014, julio 15). Filecoin: A Cryptocurrency Operated File Storage Network. Recuperado de: <http://filecoin.io/filecoin.pdf>
- Finkelievich, Susana. (2010). Sistemas regionales de innovación: las políticas públicas para la sociedad de la información en América Latina. *Revista iberoamericana de ciencia tecnología y sociedad*, 5(15), 159-183.
- Finkelievich, Susana, y Kisilevsky, Graciela. (2005). La sociedad civil en la era digital: Organizaciones comunitarias y redes sociales sustentadas por TIC en Argentina. *Instituto de Investigaciones Gino Germani - Facultad de Ciencias Sociales - Universidad de Buenos Aires, Documentos de Trabajo*(41).
- Finkelievich, Susana, Lago Martínez, Silvia, Jara, Alejandra, Baumann, Pablo, Pérez Casas, Alén, Zamalvide, Martín, ... Turrubiates, Raquel. (2001). Los impactos sociales de la incorporación de las TIC en los gobiernos locales y en los servicios a los ciudadanos. Los casos de Buenos Aires y Montevideo. En Marcelo Bonilla, & Gilles Cliche (Eds.), *Internet y sociedad en América Latina y el Caribe, investigaciones para sustentar el diálogo* (pp. 213-278). Quito: FLACSO, IDRC & CRDI.
- Fisher, Eran. (2012). How Less Alienation Creates More Exploitation? Audience Labour on Social Network Sites. *tripleC: Communication, Capitalism & Critique. Open Access Journal for a Global Sustainable Information Society*, 10(2), 171-183.
- Flanagin, Andrew J., Flanagin, Craig, y Flanagin, Jon. (2010). Technical code and the social construction of the internet. *New Media & Society*, 12(2), 179-196. doi:10.1177/1461444809341391
- Freeman, Christopher. (1991). Innovation, changes of techno-economic paradigm and biological analogies in economics. *Revue économique*, 42(2), 211–231.

- Freeman, Christopher. (1994). The economics of technical change. *Cambridge Journal of Economics*, 18(5), 463-514.
- Freeman, Christopher. (1995a). Technological Revolutions: Historical Analogies. En M. Fransman, G. June, & A. Roobeek (Eds.), *The Biotechnology Revolution* (pp. 7-24). Oxford/Cambridge: Blackwell.
- Freeman, Christopher. (1995b). The 'National System of Innovation' in historical perspective. *Cambridge Journal of economics*, 19(1), 5-24.
- Freeman, Christopher. (1997). *The Economics of Industrial Innovation*. Pinter.
- Freeman, Christopher, y Pérez, Carlota. (1988). Structural crisis and adjustment. Business cycles and investment behaviour. En Giovanni Dosi, Christopher Freeman, Richard Nelson, Gerald Silverberg, & Luc Soete (Eds.), *Technical Change and Economic Theory* (pp. 38-66). Londres: Pinter.
- Free Software Foundation. (2014, septiembre 10). Tell the FCC: Net Neutrality is (still) crucial to free software — Free Software Foundation — working together for free software. *Free Software Foundation*. Recuperado el 12 de enero de 2015 de: <https://www.fsf.org/blogs/community/tell-the-fcc-net-neutrality-is-still-crucial-to-free-software>
- Freitas, Miguel. (2013, noviembre 24). FAQ | twister. *Twister*. Recuperado de: http://twister.net.co/?page_id=25
- Fuchs, Christian. (2010). Labor in Informational Capitalism and on the Internet. *The Information Society*, 26(3), 179-196. doi:10.1080/01972241003712215
- Fuchs, Christian. (2012a). Dallas Smythe Today - The Audience Commodity, the Digital Labour Debate, Marxist Political Economy and Critical Theory. Prolegomena to a Digital Labour Theory of Value. *tripleC: Communication, Capitalism & Critique. Open Access Journal for a Global Sustainable Information Society*, 10(2), 692-740.
- Fuchs, Christian. (2012b). Towards Marxian Internet Studies. *tripleC: Communication, Capitalism & Critique. Open Access Journal for a Global Sustainable Information Society*, 10(2), 392-412.
- Fuchs, Christian. (2014). *Digital labour and Karl Marx*.
- Gabbey, Alan. (2007). Spinoza on the Natural and the Artificial. En Bernardette Bensaude-Vincent & William R. Newman (Eds.), *The Artificial and the Natural: An Evolving Polarity*. Cambridge (MA) & London: MIT Press.
- Garfinkel, Harold. (1967). *Studies in ethnomethodology*. Englewood Cliffs: Prentice-Hall.
- Gaspar y Roig (Ed.). (1855). *Diccionario enciclopédico de la lengua española, con todas las voces, frases,*

refranes y locuciones usadas en España y las Américas Españolas (Vol. II). Madrid: Imprenta y Librería de Gaspar y Roig.

Ghash.io. (2014a). Bitcoin mining pool GHash.IO is preventing accumulation of 51% of all hashing power.

Ghash.io. (2014b, julio 16). Official statement on 51% threat and closed round table. *CEX.IO Official Blog*.

Recuperado de: <http://blog.cex.io/news/official-statement-on-51-threat-and-closed-round-table/>

Gill, Dror. (2014, septiembre 6). Netflix Vs. Verizon Vs. Consumer: Who Wins? *TechCrunch*. Recuperado de:

<http://social.techcrunch.com/2014/09/06/netflix-vs-verizon-vs-consumer-can-everyone-win/>

Google Inc. (2006, octubre 9). Google To Acquire YouTube for \$1.65 Billion in Stock. *News from Google*.

Recuperado de: http://googlepress.blogspot.com.ar/2006/10/google-to-acquire-youtube-for-165_09.html

Grüner, Eduardo. (2008). Introducción. El retorno de la teoría crítica de la cultura: una introducción alegórica a Jameson y Žižek. En *Estudios Culturales. Reflexiones sobre el multiculturalismo* (pp. 11-64). Buenos Aires: Paidós.

Guo, Stephen, Wang, Mengqiu, y Leskovec, Jure. (2011). The Role of Social Networks in Online Shopping: Information Passing, Price of Trust, and Consumer Choice. En *Proceedings of the 12th ACM Conference on Electronic Commerce* (pp. 157–166). New York, NY, USA: ACM.

doi:10.1145/1993574.1993598

Gustin, Sam. (2010, marzo 25). Viacom Tried to Buy YouTube Before Google Snatched it Away - DailyFinance. *DailyFinance.com*. Recuperado el 14 de julio de 2013 de:

<http://www.dailyfinance.com/2010/03/21/viacom-tried-to-buy-youtube-before-google-snatched-it-away/>

Hafner, Katie, y Lyon, Matthew. (1998). *Where wizards stay up late (The origins of the Internet)*. New York: Touchstone.

Hall, Richard, y Stahl, Bernd. (2012). Against Commodification: The University, Cognitive Capitalism and Emergent Technologies. *tripleC: Communication, Capitalism & Critique. Open Access Journal for a Global Sustainable Information Society*, 10(2), 184-202.

Hall, Stuart. (1980). Cultural studies: two paradigms. *Media, Culture & Society*, 2(1), 57-72.

doi:10.1177/016344378000200106

Hansen, Alvin H. (1921). The Technological Interpretation of History. *The Quarterly Journal of Economics*, 36(1), 72. doi:10.2307/1883779

- Hanusch, Horst, y Pyka, Andreas. (2006). Principles of Neo-Schumpeterian Economics. *Cambridge Journal of Economics*, 31(2), 275-289. doi:10.1093/cje/bel018
- Harris, Derrick. (2013, enero 9). A peek inside China's internet giants and their massive scale. *Gigaom*. Recuperado de: <https://gigaom.com/2013/01/09/a-peek-inside-chinas-internet-giants-and-their-massive-scale/>
- Häyhtiö, Tapio, y Rinne, Jarmo. (2008). *Net Working/Networking: Citizen Initiated Internet Politics*. Tampere: University of Tampere.
- Heidegger, Martin. (1977). *The Question Concerning Technology and Other Essays*. (W. Lovitt, Trad.). New York: Harper & Row.
- Heidegger, Martin. (1997). La pregunta por la técnica. En Jorge Acevedo (Ed.), *Filosofía, ciencia y técnica* (pp. 111-148). Santiago de Chile: Editorial Universitaria.
- Heilbroner, Robert L. (1967). Do machines make history? *Technology and culture*, 8(3), 335-345.
- Helft, Miguel. (2006, octubre 12). San Francisco Hedge Fund Invested in YouTube. *The New York Times*. Recuperado de: <http://www.nytimes.com/2006/10/12/technology/12hedges.html>
- Helft, Miguel. (2009, agosto). Clips From Time Warner Shows Come to YouTube. *Bits Blog*. Recuperado el 15 de julio de 2013 de: <http://bits.blogs.nytimes.com/2009/08/19/clips-from-cnn-other-time-warner-shows-come-to-youtube/>
- Hern, Alex. (2013, octubre 7). FBI struggles to seize 600,000 Bitcoins from alleged Silk Road founder. *the Guardian*. Recuperado el 14 de octubre de 2013 de: <http://www.theguardian.com/technology/2013/oct/07/fbi-bitcoin-silk-road-ross-ulbricht>
- Hill, Kashmir. (2013, octubre 4). The FBI's Plan For The Millions Worth Of Bitcoins Seized From Silk Road. *Forbes*. Recuperado el 14 de octubre de 2013 de: <http://www.forbes.com/sites/kashmirhill/2013/10/04/fbi-silk-road-bitcoin-seizure/>
- Hommels, Anique. (2005). *Unbuilding Cities. Obduracy in Urban Sociotechnical Change*. Cambridge (MA): MIT Press.
- Hommels, Anique. (2010). Changing obdurate urban object: The attempts to reconstruct the highway through Maastricht. En Ignacio Fariás & Thomas Bender (Eds.), *Urban Assemblages. How Actor-Network Theory Changes Urban Studies* (pp. 139-159). New York & Abingdon: Routledge.
- Hughes, Eric. (1993, marzo 9). A Cypherpunk's Manifesto. *Activism.net*. Recuperado el 16 de septiembre de 2013 de: <http://www.activism.net/cypherpunk/manifesto.html>

- Hughes, Thomas P. (1986). The seamless web: technology, science, etcetera, etcetera. *Social Studies of Science*, 16(2), 281–292.
- Hughes, Thomas P. (1987). The Evolution of Large Technological Systems. En Wiebe E. Bijker, Thomas P. Hughes, & Trevor J. Pinch (Eds.), *The Social Construction of Technological Systems. New Directions in the Sociology and History of Technology* (pp. 51-82). Cambridge (MA) y Londres: The MIT Press.
- Hughes, Thomas P. (1994). El impulso tecnológico. En *Historia y determinismo tecnológico* (pp. 117-130). Madrid: Alianza Editorial.
- ICANN. (2013, noviembre 8). Guía de inicio para participar en ICANN. Recuperado de:
<https://www.icann.org/en/system/files/files/participating-08nov13-es.pdf>
- ICANN. (2014, noviembre 12). ICANN51 and After: 'Tis the Season ... for NTIA Transition! - ICANN. *ICANN*. Recuperado el 19 de enero de 2015 de: <https://www.icann.org/news/blog/icann51-and-after-tis-the-season-for-ntia-transition>
- Internet Society. (2012). Internet History: Timeline. *Internet Hall of Fame*. Recuperado de:
<http://www.internethalloffame.org/internet-history/timeline>
- Ippolita. (2010). *El lado oscuro de google: Historia y futuro de la industria de los metadatos*. Virus.
- Iskandar, Tatiana, Semien, Lee, y Vinegrad, Daniel. (2011). *Net Neutrality*. Stanford Computer Science. Recuperado de: <http://cs.stanford.edu/people/eroberts/cs201/projects/2010-11/NetNeutrality/Articles/Proponents.html>
- Jackson, Michele H. (1997). Assessing the Structure of Communication on the World Wide Web. *Journal of Computer-Mediated Communication*, 3(1), online. doi:10.1111/j.1083-6101.1997.tb00063.x
- Jameson, Fredric. (2011). *Representing Capital: a commentary of volume one*. London; New York: Verso.
- Janssen, Cory. (s. f.-a). What is an Autonomous System (AS)? - Definition from Techopedia. *Techopedia.com*. Recuperado el 17 de enero de 2015 de:
<http://www.techopedia.com/definition/11063/autonomous-system-as>
- Janssen, Cory. (s. f.-b). What is an Autonomous System Number (ASN)? - Definition from Techopedia. *Techopedia.com*. Recuperado el 17 de enero de 2015 de:
<http://www.techopedia.com/definition/26871/autonomous-system-number-asn>
- Jepperson, Ronald L. (1991). Institutions, Institutional Effects, and Institutionalism. En W. W. Powell & P. J. DiMaggio (Eds.), *The new institutionalism in organizational analysis* (pp. 143-163). Chicago: University of Chicago Press.

- Jhally, Sut. (1989). The Political Economy of Culture. En Ian Angus & Sut Jhally (Eds.), *Cultural Politics in Contemporary America* (pp. 65-81). New York: Routledge.
- Kahn, Robert E. (1995). The role of government in the evolution of the Internet. En National Academy of Engineering (Ed.), *Revolution in the U.S. Information Infrastructure* (pp. 13-24). Washington D.C.: National Academy Press.
- Kaplan, David M. (Ed.). (2009). *Readings in the Philosophy of Technology*. Plymouth: Rowman & Littlefield.
- Katz, Eric. (s. f.). The Big Lie: Human Restoration of Nature. En David M. Kaplan (Ed.), *Readings in the Philosophy of Technology* (pp. 443-451). Plymouth: Rowman & Littlefield.
- Klein, Hans K., y Kleinman, Daniel Lee. (2002). The social construction of technology: Structural considerations. *Science, Technology & Human Values*, 27(1), 28–52.
- Kleinman, Daniel Lee, y Vallas, Steven P. (2001). Science, capitalism, and the rise of the «knowledge worker»: The changing structure of knowledge production in the United States. *Theory and Society*, 30(4), 451–492.
- Kleinrock, Leonard. (1961). *Information Flow in Large Communication Nets (Ph.D. Thesis Proposal)*. Cambridge (MA): Massachusetts Institute of Technology.
- Kleinrock, Leonard. (1990, abril 3). Oral history interview with Leonard Kleinrock. Recuperado de: <http://conservancy.umn.edu/handle/11299/107411>
- Koenig, Aaron. (2013, octubre 22). How to decentralise the Bitcoin Foundation. *Bitcoin Magazine*. Recuperado el 13 de mayo de 2014 de: <http://bitcoinmagazine.com/7637/how-to-decentralise-the-bitcoin-foundation/>
- Kreimer, Pablo, y Thomas, Hernán. (2004). The Social Appropriability of Scientific and Technological Knowledge as a Theoretico-Methodological Problem. Section 1.30 Science and Technology Policy. En *Encyclopedia of Technology, Information and Systems Management Resources* (pp. 1-14). UNESCO-EOLSS.
- Kuhn, Thomas S. (1971). *La estructura de las revoluciones científicas*. México: Fondo de Cultura Económica.
- Lacan, Jacques. (2005). *Escritos 2*. México DF - Buenos Aires: Siglo XXI.
- Latour, Bruno. (1988). *The Pasteurization of France*. Cambridge (MA): Harvard University Press.
- Latour, Bruno. (1991). Technology is society made durable. *A Sociology of Monsters. Essays on Power, Technology and Domination, Sociological Review Monograph*, (38), 103-132.
- Latour, Bruno. (1992). *Ciencia en acción. Cómo seguir a los científicos e ingenieros a través de la sociedad*.

- (Eduard Aibar, Roberto Méndez, & Estela Ponisio, Trads.). Barcelona: Labor.
- Latour, Bruno. (1999). On recalling ANT. En John Law & John Hassard (Eds.), *Actor Network Theory and After* (pp. 15-25). Oxford: Blackwell.
- Latour, Bruno. (2008). *Reensamblar lo social: una introducción a la teoría del actor-red*. Buenos Aires: Manantial.
- Latour, Bruno, y Woolgar, Steve. (1986). *Laboratory Life: The Construction of Scientific Facts*. Princeton: Princeton University Press.
- Latour, Bruno, y Zadunaisky, Gabriel. (2008). *Reensamblar lo social: una introducción a la teoría del actor-red*. Manantial.
- Law, John. (1986). On the methods of long-distance control: vessels, navigation and the Portuguese route to India. *Power, action and belief: A new sociology of knowledge*, 234–263.
- Law, John. (2009). Actor Network Theory and Material Semiotics. En Bryan S. Turner (Ed.), *The New Blackwell Companion to Social Theory*. Chichester, West Sussex / Malden (MA): Wiley-Blackwell.
- Law, John. (2012). Technology and heterogeneous engineering: the case of Portuguese expansion. *The social construction of technological systems: New directions in the sociology and history of technology*, 1, 105-127.
- Lawler, Ryan. (2010, marzo 19). How Much Did It Cost to Build YouTube? *GigaOM*. Recuperado el 15 de julio de 2013 de: <http://gigaom.com/2010/03/19/how-much-did-it-cost-to-start-youtube/>
- Lazzarato, Maurizio. (1996a). Immaterial Labor. En Paolo Virno & Michael Hardt (Eds.), *Radical thought in Italy: A potential politics* (pp. 133-147). Minneapolis: University of Minnesota Press. Recuperado de: http://strickdistro.org/wp-content/uploads/2011/09/Week-1_Immaterial-Labour_Lazzarato.pdf
- Lazzarato, Maurizio. (1996b). Immaterial labour. En *Radical thought in Italy: A potential politics* (pp. 133–147). Minneapolis - London: University of Minnesota Press. Recuperado de: http://strickdistro.org/wp-content/uploads/2011/09/Week-1_Immaterial-Labour_Lazzarato.pdf
- Lazzarato, Maurizio, y Negri, Antonio. (2001). Trabajo inmaterial y subjetividad. En *Trabajo inmaterial. Formas de vida y producción de subjetividad* (pp. 11-18). Rio de Janeiro: DP&A Editora.
- LearnCryptography. (s. f.). Learn Cryptography — 51% Attack. Recuperado de: <http://learncryptography.com/51-attack/>
- Leeds, Jeff. (2006, septiembre 19). Warner Music Makes Licensing Deal With YouTube. *The New York Times*. Recuperado de: <http://www.nytimes.com/2006/09/19/business/media/19tube.html>

- Lefebvre, Theodor W. (1974). *La producción del espacio*.
- Leiner, Barry M., Cerf, Vinton G., Clark, David D., Kahn, Robert E., Kleinrock, Leonard, Lynch, Daniel C., ...
Wolff, Stephen. (2009). A brief history of the Internet. *ACM SIGCOMM Computer Communication Review*, 39(5), 22-31.
- Lenin, Vladimir I. (1959). *Materialismo y empiriocriticismo*. Montevideo: Ediciones Pueblos Unidos.
- Lessig, Lawrence. (2001). *The future of ideas: the fate of the commons in a connected world*. New York: Random House.
- Lessig, Lawrence. (2004). *Cultura Libre*.
- Lessig, Lawrence. (2005, octubre 12). CC in Review: Lawrence Lessig on How it All Began - Creative Commons. *Creative Commons*. Recuperado de: <http://creativecommons.org/weblog/entry/5668>
- Lessig, Lawrence. (2006). *Code*. New York: Basic Books.
- Lessig, Lawrence, y McChesney, Robert W. (2006, junio 8). No Tolls on The Internet. *The Washington Post*. Recuperado de: <http://www.washingtonpost.com/wp-dyn/content/article/2006/06/07/AR2006060702108.html>
- Levy, Steven. (1993, junio). Wired 1.02: Crypto Rebels. *Wired Magazine*. Recuperado el 16 de septiembre de 2013 de: <http://www.wired.com/wired/archive/1.02/crypto.rebels.html>
- Liang, Ting-Peng, y Turban, Efraim. (2011). Introduction to the Special Issue Social Commerce: A Research Framework for Social Commerce. *International Journal of Electronic Commerce*, 16(2), 5-14.
doi:10.2753/JEC1086-4415160201
- Lickliger, Joseph Carl Robnett. (1963, abril 23). Memorandum for: Members and Affiliates of the Intergalactic Computer Network. Subject: Topics for Discussion at the Forthcoming Meeting. Memorandum. Recuperado de: http://www.dod.mil/pubs/foi/Science_and_Technology/DARPA/977.pdf
- Lickliger, Joseph Carl Robnett. (1988, octubre 28). Oral history interview with JCR Lickliger. Recuperado de: <http://conservancy.umn.edu/handle/11299/107436>
- Lickliger, Joseph Carl Robnett, y Clark, Welden E. (1962). On-line man-computer communication. En *Proceedings of the May 1-3, 1962, spring joint computer conference* (pp. 113-128). New York: ACM. Recuperado de: <http://dl.acm.org/citation.cfm?id=1460847>
- Lombardi, Candace. (2006, octubre 9). YouTube cuts three content deals - CNET News. *CNET*. Recuperado el 15 de julio de 2013 de: http://news.cnet.com/2100-1030_3-6123914.html

- Lucas, Robert E. (1988). On the Mechanics of Economic Development. *Journal of Monetary Economics*, 22, 3-42.
- Lukács, György. (1966). Technology and social relations. *New Left Review*, I(39), 27-34.
- MacKenzie, Donald A. (1984). Marx and the Machine. *Technology and Culture*, 25(3), 473-502.
- MacKenzie, Donald A., y Wajcman, Judy. (1999). Introductory essey: the social shaping of technology. En Donald A. MacKenzie & Judy Wajcman (Eds.), *The Social Shaping of Technology* (2.^a ed., pp. 3-27). Milton Keynes: Open University Press.
- Mandel, Ernst. (1982). Appendix. Results of the Immediate Process of Production. En *Capital. A Critique of Political Economy* (pp. 941-947). Harmondsworth, Middlesex - London: Penguin - New Left Review.
- Manne, Robert. (2011, marzo 3). Julian Assange: The Cypherpunk Revolutionary. *The Monthly*. Recuperado el 24 de enero de 2015 de: <http://www.themonthly.com.au/issue/2011/march/1324265093/robert-manne/cypherpunk-revolutionary>
- Marks, Gene. (2014, mayo 19). Why «Net Neutrality» Is A Dumb Idea. *Forbes*. Recuperado el 12 de enero de 2015 de: <http://www.forbes.com/sites/quickerbetteartech/2014/05/19/why-net-neutrality-is-a-dumb-idea/>
- Martin, Ron, y Sunley, Peter. (2012). The Place of Path Dependence in an Evolutionary Perspective on the Economic Landscape. En Ron Boschma & Ron Martin (Eds.), *The Handbook Of Evolutionary Economic Geography* (versión online.). Chichester: Edward Elgar.
- Marx, Karl. (1950). *Nationalökonomie und Philosophie*. Colonia: Verlag Gustav Kiepenheuer.
- Marx, Karl. (1962). *Das Kapital. Kritik der politischen Ökonomie. Erster Band. Buch: Der Produktionsprozeß des Kapitals* (Vol. 23). Berlin: Dietz Verlag.
- Marx, Karl. (1972). *Elementos fundamentales para la crítica de la economía política (Grundrisse) 1857-1858* (Vols. 1-III, Vol. II). Buenos Aires: Siglo XXI.
- Marx, Karl. (1982a). *Capital. A Critique of Political Economy*. (Ben Fowkes, Trad.) (Vol. I). Harmondsworth, Middlesex - London: Penguin - New Left Review.
- Marx, Karl. (1982b). Results of the Immediate Process of Production. En *Capital* (Vols. 1-3, Vol. 1, p. 1141). Harmondsworth, Middlesex: Penguin Books.
- Marx, Karl. (1984). *Cuaderno tecnológico-histórico: (extractos de la lectura B 56, Londres 1851)*. Puebla: Ediciones Especiales de la Universidad Autónoma de Puebla.
- Marx, Karl. (1987). *Miseria de la filosofía: respuesta a la filosofía de la miseria de Proudhon*. México DF: Siglo

Veintiuno.

- Marx, Karl. (2001). El trabajo enajenado. En Juan R. Fajardo (Ed.), *Manuscritos económicos y filosóficos de 1844* (pp. XXII-XXVII). Marxists Internet Archive.
- Marx, Karl. (2002). *El Capital: Libro primero. El proceso de producción del Capital* (Vol. Vol. 1). Buenos Aires: Siglo XXI.
- Marx, Karl. (2003a). *El 18 brumario de Luis Bonaparte*. Madrid: Fundación Federico Engels.
- Marx, Karl. (2003b). *El Capital: Libro primero. El proceso de producción del Capital* (Vol. Vol. 2). Buenos Aires: Siglo XXI.
- Marx, Karl. (2009). *El capital: Libro tercero. El proceso global de producción capitalista* (Vol. Vol. 6). México DF - Buenos Aires: Siglo XXI.
- Marx, Karl. (2011). Tesis sobre Feuerbach - Thesen über Feuerbach (bilingüe), 2.
- May, Timothy C. (1992). The Crypto Anarchist Manifesto. Recuperado el 17 de septiembre de 2013 de: <http://www.activism.net/cypherpunk/crypto-anarchy.html>
- May, Timothy C. (1994, septiembre 10). The Cyphernomicon. *cypherpunks.to*. Recuperado el 16 de septiembre de 2013 de: <http://groups.csail.mit.edu/mac/classes/6.805/articles/crypto/cypherpunks/cyphernomicon/CP-FAQ>
- McDonald, Paul. (2009). Digital Discords in the Online Media Economy: Advertising versus Content versus Copyright. En Pelle Snickars & Patrick Vonderau (Eds.), *The YouTube Reader* (pp. 387-405). Estocolmo: National Library of Sweden. Recuperado de: http://forskning.blogg.kb.se/files/2012/09/YouTube_Reader.pdf#page=194
- Mc Donald, Paul. (2009). Digital Discords in the Online Media Economy: Advertising Versus Content Versus Copyright. En *The YouTube Reader* (p. 511). National Library of Sweden.
- Metcalfe, John Stanley. (1998a). Evolutionary Concepts in Relation to Evolutionary Economics. *CRIC Working Paper*, (4), 1-41.
- Metcalfe, John Stanley. (1998b). *Evolutionary Economics and Creative Destruction*. London: Routledge.
- Metcalfe, John Stanly. (1994). Evolutionary economics and technology policy. *The Economic Journal*, 104(425), 931-944.
- Metz, Cade. (2012, julio 6). Where in the World Is Google Building Servers? *WIRED*. Recuperado el 17 de enero de 2015 de: <http://www.wired.com/2012/07/google-server-manufacturing/>
- Miki, Kiyoshi. (1967). *Miki Kyoshi Zenshu* (Vol. 7). Tokio, Japón: Iwanami.

- Miller, Richard W. (1984). *Analyzing Marx: Morality, Power, and History*. Princeton: Princeton University Press.
- Miller, Toby. (2009). Cybertarians of the World Unite: You Have Nothing to Lose but Your Tubes! En *The YouTube Reader* (p. 511). National Library of Sweden.
- Mims, Christopher. (2014, noviembre 17). The Web Is Dying; Apps Are Killing It. *Wall Street Journal*. Recuperado de: <http://www.wsj.com/articles/the-web-is-dying-apps-are-killing-it-1416169934>
- Mitcham, Carl. (1994). *Thinking Through Technology: The Path Between Engineering and Philosophy*. Chicago / London: University of Chicago Press.
- Mokyr, Joel. (1990). *The Lever of Riches: Technological Creativity and Economic Progress*. Oxford/New York: Oxford University Press.
- Mokyr, Joel. (2002). *The Gifts of Athena: Historical Origins of the Knowledge Economy*. Princeton: Princeton University Press.
- Mosco, Vincent. (2010). *The political economy of communication*. Los Angeles: Sage.
- Mougayar, William. (2014, diciembre 16). Startup Management » The Ultimate List of Bitcoin and Blockchain White Papers. *S-U-M- Starup Management*. Recuperado de: <http://startupmanagement.org/2014/12/16/the-ultimate-list-of-bitcoin-and-blockchain-white-papers/>
- Mueller, Milton L. (2013). *Networks and States: The Global Politics of Internet Governance* (MIT Press.). Cambridge (MA): Mit Pr.
- Mumford, Lewis. (1967). *The Myth of the Machine: Technics and human development*. New York: Harcourt, Brace & World.
- Mumford, Lewis. (1970). *The myth of the machine, the pentagon of power*. New York: Harcourt Brace Jovanovich.
- Nakamoto, Satoshi. (2008a). Bitcoin: A peer-to-peer electronic cash system. *bitcoin.org*, 2012.
- Nakamoto, Satoshi. (2008b, noviembre 1). Bitcoin P2P e-cash paper. *The Mail Archive*. Recuperado el 24 de enero de 2015 de: <http://www.mail-archive.com/cryptography@metzdowd.com/msg09959.html>
- Namecoin. (s. f.). Namecoin. *Namecoin*. Recuperado el 25 de enero de 2015 de: <https://www.namecoin.org/>
- Nelson, Richard. (1995). Recent Evolutionary Theorizing About Economic Change. *Journal of Economic Literature*, 33, 48-90.
- Nelson, Richard, y Winter, Sidney. (1977). In search of useful theory of innovation. *Research Policy*, 6(1), 36-

76. doi:10.1016/0048-7333(77)90029-4

Nelson, Richard, y Winter, Sidney. (1982). *An evolutionary theory of economic change*. Cambridge, Mass.: Belknap Press of Harvard University Press.

Nixon, Brice. (2012a). Dialectical Method and the Critical Political Economy of Culture. *tripleC: Communication, Capitalism & Critique. Open Access Journal for a Global Sustainable Information Society*, 10(2), 439–456.

Nixon, Brice. (2012b). Dialectical Method and the Critical Political Economy of Culture. *tripleC: Communication, Capitalism & Critique. Open Access Journal for a Global Sustainable Information Society*, 10(2), 439-456.

Norris, Pippa. (2001). *Digital Divide: Civic Engagement, Information Poverty, and the Internet Worldwide*. Cambridge: Cambridge University Press.

Norton, William B. (2014). DrPeering White Paper - European vs U.S. Internet Exchange Points. *DrPeering International*. Recuperado el 17 de enero de 2015 de: <http://drpeering.net/white-papers/European-Vs-US-Internet-Exchange-Point-Model.html>

Novick, Federico. (2014, mayo 18). Un cuartito con vista al mundo. *Página/12*, p. [online]. Buenos Aires.

NSF. (1992, junio). The NSFNET Backbone Services Acceptable Use Policy. Recuperado de: https://w2.eff.org/Net_culture/Net_info/Technical/Policy/nsfnet.policy

NSF. (2000). *The National Science Board. A History in Highlights. 1950-2000*. Arlington: NSF.

NTIA. (s. f.). IANA Functions Contract | NTIA. Recuperado el 19 de enero de 2015 de: <http://www.ntia.doc.gov/page/iana-functions-purchase-order>

Nusselder, André. (2009). *Interface Fantasy: A Lacanian Cyborg Ontology*. Cambridge (MA): MIT Press.

Ostrow, Adam. (2010, junio 23). Viacom Loses \$1 Billion Lawsuit Against YouTube. *Mashable*. Recuperado el 15 de julio de 2013 de: <http://mashable.com/2010/06/23/youtube-wins-viacom-lawsuit/>

Otis, Port. (2004, septiembre 26). Larry Roberts: He made the network. *BusinessWeek*. Recuperado de: [27/12/2014](http://www.businessweek.com/27/12/2014)

Páez Casadiegos, Yidy. (2014). Phýsis, téchne, episteme: Una aproximación hermenéutica. *Eidos*, (20), 38 - 52.

Peekhaus, Wilhelm. (2012). The Enclosure and Alienation of Academic Publishing: Lessons for the Professoriate. *tripleC: Communication, Capitalism & Critique. Open Access Journal for a Global Sustainable Information Society*, 10(2), 577-599.

- Pérez, Carlota. (2001). Technological change and opportunities for development as a moving target. *CEPAL Review*, (75), 109-130.
- Pinch, Trevor J. (1977). What does a proof do if it does not prove? A Study of the Social Conditions and Metaphysical Divisions Leading to David Bohm and John von Neumann Failing to Communicate in Quantum Physics. En E. Mendelsohn, P. Weingart, & R. Whitley (Eds.), *The social production of scientific knowledge* (pp. 171–215). Dordrecht: D. Reidel Publishing Company. Recuperado de: http://link.springer.com/chapter/10.1007/978-94-010-1186-0_8
- Pinch, Trevor J. (1996). The Social Construction of Technology: A review. En Robert Fox (Ed.), *Technological Change: Methods and Themes in the History of Technology* (pp. 17-35). Amsterdam: Harwood Academic Publishers.
- Pinch, Trevor J. (2008). Technology and institutions: living in a material world. *Theory and Society*, 37(5), 461-483. doi:10.1007/s11186-008-9069-x
- Pinch, Trevor J., Asmore, Malcolm, y Mulkay, Michael. (1992). Technology, Testing, Text: Clinical Budgeting in the U.K. National Health Service. En Wiebe E. Bijker & John Law (Eds.), *Shaping Technology/Building Society. Studies in Sociotechnical Change* (pp. 265-289). Cambridge (MA) & London: MIT Press.
- Pinch, Trevor J., y Bijker, Wiebe E. (1984). The Social Construction of Facts and Artefacts: Or How the Sociology of Science and the Sociology of Technology Might Benefit Each Other. *Social Studies of Science*, 14, 399-441.
- Pinch, Trevor J., y Swedberg, Richard. (2008). *Living in a material world: economic sociology meets science and technology studies*. Cambridge (MA): MIT Press.
- Platón. (2004). *La República*. Buenos Aires: Bureau Editor.
- Pleios, George. (2012). Communication and Symbolic Capitalism. Rethinking Marxist Communication Theory in the Light of the Information Society. *tripleC: Communication, Capitalism & Critique. Open Access Journal for a Global Sustainable Information Society*, 10(2), 230-252.
- Postel, Jon. (1981, noviembre). Request for Comments: 801. NCP/TCP transition plan. Recuperado de: <https://tools.ietf.org/html/rfc801>
- Prelinger, Rick. (2009). The Appearance of Archives. En *The YouTube Reader* (p. 511). National Library of Sweden.
- Premici, Sebastián. (2004a, abril 27). El conflicto por el Ancho de Banda llegó al Congreso | Canal.la.

Recuperado el 20 de enero de 2015 de: <http://www.canal-ar.com.ar/Nota.asp?Id=900>

Premici, Sebastián. (2004b, octubre 15). CABASE sale aireada del conflicto NAP | Canal.la. *canal.AR*.

Recuperado el 20 de enero de 2015 de: <http://www.canal-ar.com.ar/Nota.asp?Id=1337>

Prodnik, Jernej. (2012). A Note on the Ongoing Processes of Commodification: From the Audience Commodity to the Social Factory. *tripleC: Communication, Capitalism & Critique. Open Access Journal for a Global Sustainable Information Society*, 10(2), 274-301.

Quintanilla, Miguel Á. (2002). La democracia tecnológica. *Arbor*, 173(683-684), 637-651.

Quintanilla, Miguel Á. (2005). *Tecnología: un enfoque filosófico y otros ensayos de filosofía de la tecnología*. México DF: Fondo de Cultura Económica.

Quintanilla, Miguel Á. (2009). Tecnologías entrañables. *Sin permiso*. Recuperado de:

<http://www.sinpermiso.info/textos/index.php?id=2843>

Regan, Keith. (2007, febrero 27). YouTube Scores Licensing Deal With NBA. Recuperado el 15 de julio de 2013 de: <http://www.ecommercetimes.com/story/55996.html>

Reischl, Gerald. (2009). *El Engaño Google*. Recuperado de: <http://www.cuspide.com/9789500731041/El+Enga%C3%B1o+Google/>

Reynolds, Michael E. (1991). *Earthship: How to Build Your Own*. Solar Survival Architecture.

Rizzo, Pete. (2013, agosto 20). Bitcoin Regulation Leaps Forward In Germany. *PYMNTS.com. What's Next in Payments*. Recuperado el 14 de octubre de 2013 de: <http://www.pymnts.com/briefing-room/issuers/virtual-currency/2013/bitcoin-regulation-leaps-forward-in-germany/>

Rizzo, Pete. (2014, junio 17). Argentinian Bitcoin Merchant Processor BitPagos Raises \$600k. *CoinDesk*. Recuperado de: <http://www.coindesk.com/argentinian-bitcoin-merchant-processor-bitpagos-raises-600k/>

Roberts, Lawrence G. (1967). Multiple computer networks and intercomputer communication. En *SOSP '67 Proceedings*.

Roberts, Lawrence G. (1989, abril 4). Oral history interview with Lawrence G. Roberts. Recuperado de: <http://conservancy.umn.edu/handle/11299/107608>

Romer, Paul M. (1986). Increasing Returns and Long-Run Growth. *The Journal of Political Economy*, 94(5), 1002-1037.

Romer, Paul M. (1990). Endogenous technological change. *Journal of Political Economy*, 98(5), 71-102.

Rosenberg, Nathan. (1976). *Perspectives on technology*. Cambridge [Eng.]; New York: Cambridge University

Press.

Rosenberg, Nathan. (1983). *Inside the Black Box: Technology and Economics*. Cambridge Cambridgeshire; New York: Cambridge University Press.

Rosenberg, Nathan. (1994). *Exploring the Black Box: Technology, Economics, and History* (First Edition edition.). Cambridge England; New York: Cambridge University Press.

Rosenberg, Nathan. (2004). Marx as a student of technology. En *Inside the black box: Technology and Economics* (pp. 34-51). Cambridge: Cambridge University Press.

Rosen, Paul. (1993). The Social Construction of Mountain Bikes: Technology and Postmodernity in the Cycle Industry. *Social Studies of Science*, 23(3), 479-513. doi:10.1177/0306312793023003003

Rowson, James. (2012). Computer Aided Design Tools and Systems. En Norman G. Einspruch & Jeffrey Hilbert (Eds.), *Application Specific Integrated Circuit (ASIC) Technology*. San Diego, California & London: Academic Press.

Rürup, Reinhard. (1974). Historians and Modern Technology: Reflections on the Development and Current Problems of the History of Technology. *Technology and Culture*, 15(2), 161. doi:10.2307/3102921

Santoyo, Arturo Serrano, y Martínez, Evelio Martínez. (2003). *La brecha digital: mitos y realidades*. Mexicali: UABC.

Schatzberg, Eric. (2006). Technik comes to America: Changing meanings of technology before 1930. *Technology and Culture*, 47(3), 486-512.

Schiavo, Ester. (2005). La geografía Internet. Una mirada desde el caso argentino. En *Anais do X Encontro de Geógrafos da América Latina* (pp. 13910-13925). Universidade de São Paulo.

Schiavo, Ester, Quiroga, Sol, Carceglia, Daniel, Coppolecchio, Leandro, y Cravacuore, Daniel. (2001). Internet y gestión local: hacia la creación del habitus en el ciudadano. En Marcelo Bonilla, & Gilles Cliche (Eds.), *Internet y sociedad en América Latina y el Caribe, investigaciones para sustentar el diálogo* (pp. 309-345). Quito: FLACSO, IDRC & CRDI.

Schmidt, Alfred. (1977). *El concepto de naturaleza en Marx*. (Julia M. T. Ferrari de Pietro & Eduardo Prieto, Trads.). Madrid: Siglo XXI.

Schröter, Jens. (2012). The Internet and «Frictionless Capitalism». *tripleC: Communication, Capitalism & Critique. Open Access Journal for a Global Sustainable Information Society*, 10(2), 302-312.

Schumpeter, Joseph A. (1994). *Capitalism, socialism, and democracy*. London; New York: Routledge.

Schumpeter, Joseph A. (2006). *History of economic analysis*. London: Allen & Unwin Publishers.

- Shankland, Stephen. (2014, marzo 11). Tim Berners-Lee: 25 years on, the Web still needs work (Q&A).
CNET. Recuperado de: <http://www.cnet.com/news/tim-berners-lee-on-its-25th-anniversary-the-web-still-needs-work-q-a/>
- Shaw, William H. (1979). «The Handmill Gives You the Feudal Lord»: Marx's Technological Determinism.
History and Theory, 18(2), 155. doi:10.2307/2504754
- Simondon, Gilbert. (2008). *El modo de existencia de los objetos técnicos*. Buenos Aires: Prometeo Libros.
- Smith, Merritt Roe, y Marx, Leo. (1994). *Does Technology Drive History?: The Dilemma of Technological Determinism*. MIT Press.
- Smith, Merritt Roe, y Marx, Leo. (1996). *Historia y Determinismo Tecnológico*. Madrid: Alianza.
- Smythe, Dallas W. (1977). Communications: Blindspot of Western Marxism. *Canadian Journal of Political and Social Theory/Revue Canadienne de Théorie Politique et Sociale*, 1(3), 1-27.
- Söderberg, Johan. (2010). Reconstructivism versus Critical Theory of Technology: Alternative Perspectives on Activism and Institutional Entrepreneurship in the Czech Wireless Community. *Social Epistemology*, 24(4), 239-262. doi:10.1080/02691728.2010.506962
- Solow, Robert M. (1956). A Contribution to the Theory of Economic Growth. *The Quarterly Journal of Economics*, 70(1), 65-94.
- Solow, Robert M. (1957). Technical Change and the Aggregate Production Function. *The Review of Economics and Statistics*, 39(3), 312-320.
- Sorkin, Andrew Ross, y Peters, Jeremy W. (2006, octubre 9). Google to Acquire YouTube for \$1.65 Billion. *The New York Times*. Recuperado de: <http://www.nytimes.com/2006/10/09/business/09cnd-deal.html>
- Stallman, Richard Mathew. (2002). *Free Software, Free Society: Selected Essays of Richard M. Stallman*. Boston: Free Software Foundation.
- Stephen, Andrew T., y Toubia, Olivier. (2010). Deriving Value from Social Commerce Networks. *Journal of Marketing Research*, 47(2), 215-228. doi:10.1509/jmkr.47.2.215
- Stewart, William. (2014). Vannevar Bush and Memex. En *Living Internet*. s.d.: Living Internet. Recuperado de: http://www.livinginternet.com/i/ii_bush.htm
- Strassler, Matt. (2012, abril 12). Matter and Energy: A False Dichotomy. *Of Particular Significance*. *Conversations About Science with Theoretical Physicist Matt Strassler*. Recuperado el 13 de enero de 2015 de: <http://profmattstrassler.com/articles-and-posts/particle-physics-basics/mass-energy->

matter-etc/matter-and-energy-a-false-dichotomy/

Swamynathan, Gayatri, Wilson, Christo, Boe, Bryce, Almeroth, Kevin, y Zhao, Ben Y. (2008). Do social networks improve e-commerce?: a study on social marketplaces. En *Proceedings of the first workshop on Online social networks* (pp. 1–6). Seattle: ACM. Recuperado de:

<http://dl.acm.org/citation.cfm?id=1397737>

Szabo, Nick. (2008, diciembre 28). Bit gold. *Unenumerated. An unending variety of topics*. Recuperado el 7 de mayo de 2014 de: <http://unenumerated.blogspot.co.uk/2005/12/bit-gold.html>

Taylor, David G., Lewin, Jeffrey E., y Strutton, David. (2011). Friends, Fans, and Followers: Do Ads Work on Social Networks? *Journal of Advertising Research*, 51(1), 258-275.

Télam. (2014, noviembre 6). El presidente de Telefónica se manifestó en contra de la neutralidad de la red. *Télam*. Recuperado el 12 de enero de 2015 de: <http://www.telam.com.ar/notas/201411/84463-telefonica-cesar-alierta-telecomunicaciones-neutralidad-de-la-red.html>

Terabit Consulting. (2014). *Submarine Telecoms Industry Report* (No. 3). Cambridge (MA): Terabit Consulting.

Terranova, Tiziana. (2000). Free labor: Producing culture for the digital economy. *Social text*, 18(2), 33–58.

The New York Times. (2006, octubre 9). 2 Web rivals add music - Technology & Media - International Herald Tribune - The New York Times. Recuperado el 15 de julio de 2013 de:

<http://www.nytimes.com/2006/10/09/technology/09iht-music.3087253.html>

Thomas, Hernán. (2008). Estructuras cerradas versus procesos dinámicos: trayectorias y estilos de innovación y cambio tecnológico. En Hernán Thomas & Alfonso Buch (Eds.), *Actos, actores y artefactos. Sociología de la tecnología* (1.ª ed., pp. 217-262). Bernal: Universidad Nacional de Quilmes Editorial.

Thomas, Hernán. (2009). De las tecnologías apropiadas a las tecnologías sociales.

Conceptos/estrategias/diseños/acciones. *Ponencia presentada en la 1ra Jornada sobre Tecnologías Sociales, Programa Consejo de la Demanda de Actores Sociales-Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación Productiva, Buenos Aires*. Recuperado de:

http://inti.gob.ar/bicentenario/documentoslibro/pdf/anexo_4/jornadas_tecno_soc_hernan_thomas.pdf

Thompson, Charis. (2005). *Making Parents: the Ontological Choreography of Reproductive Technologies*. Cambridge (MA): MIT Press.

- Uricchio, William. (2009). The Future of a Medium Once Known as Television. En *The YouTube Reader* (p. 511). National Library of Sweden.
- Vaidhyathan, Siva. (2012). *La googlización de todo (y por qué deberíamos preocuparnos)*. Océano.
- Van Buskirk, Eliot. (2009, septiembre 28). Warner's Music Returns to YouTube Following Nine Month Hiatus (UPDATED) | Wired Business | Wired.com. *Wired Business*. Recuperado el 15 de julio de 2013 de: <http://www.wired.com/business/2009/09/warner-music-group-signs-youtube-deal/>
- Veak, Tyler J. (2000). Whose Technology? Whose Modernity? Questioning Feenberg's Questioning Technology. *Science, Technology, & Human Values*, 25(2), 226-237.
- Vega, Alberto. (2014, marzo 5). BitPay Abre Sede Latinoamericana en Argentina | Business Wire. *Business Wire*. Recuperado el 24 de enero de 2015 de: <http://www.businesswire.com/news/home/20140305005042/es/>
- Vercelli, Ariel Hernán. (2004). *La conquista silenciosa del ciberespacio: Creative commons y el diseño de entornos digitales como nuevo arte regulativo en Internet* (Tesis de maestría.). Buenos Aires: Facultad Latinoamericana de Ciencias Sociales - FLACSO. Recuperado de: <http://eprints.rclis.org/9926/>
- Vercelli, Ariel Hernán. (2009). *Repensando los bienes intelectuales comunes. Análisis socio-técnico sobre el proceso de co-construcción entre las regulaciones de derecho de autor y derecho de copia y las tecnologías digitales para su gestión* (Tesis doctoral.). Bernal: Universidad Nacional de Quilmes.
- Vercelli, Ariel Hernán, y Thomas, Hernán. (2007). La co-construcción de tecnologías y regulaciones: análisis socio-técnico de un artefacto anti-copia de Sony-BMG. *Espacios*, 28(3), 5-30.
- Viacom & Google. (2014, marzo 18). Viacom and Google Resolve Copyright Lawsuit. *Viacom*. Recuperado el 23 de enero de 2015 de: <http://www.viacom.com/news/pages/newsdetails.aspx?RID=833547>
- Villatoro, Pablo, y Silva, Allison. (2005). *Estrategias, programas y experiencias de superación de la brecha digital y universalización del acceso a las nuevas tecnologías de información y comunicación (TIC): un panorama regional*. Santiago de Chile: United Nations Publications.
- Vincenti, Walter G. (1993). *What engineers know and how they know it: analytical studies from aeronautical history*. Baltimore: Johns Hopkins University Press.
- Waitzman, D. (1990, abril 1). Request for Comments: 1149. Standard for the transmission of IP datagrams on avian carriers. Recuperado de: <https://tools.ietf.org/html/rfc1149>
- Waitzman, D. (1999, abril 1). Request for Comments: 2549. IP over Avian Carriers with Quality of Service. Recuperado de: <https://tools.ietf.org/html/rfc2549>

- Wallace, Benjamin. (2011, noviembre 23). The Rise and Fall of Bitcoin. *Wired Magazine*. Recuperado el 24 de septiembre de 2013 de: http://www.wired.com/magazine/2011/11/mf_bitcoin/
- Wallerstein, Immanuel. (1988). *El capitalismo histórico*. España: Siglo XXI de España Editores.
- Warren, Jonathan. (2012, noviembre 27). Bitmessage: A Peer-to-Peer Message Authentication and Delivery System. Recuperado de: <https://bitmessage.org/bitmessage.pdf>
- Wasko, Janet, y Erickson, Mary. (2009). The Political Economy of YouTube. En *The YouTube Reader* (p. 511). National Library of Sweden.
- Weber, Tim. (2007, marzo 2). BBC strikes Google-YouTube deal. *BBC*. Recuperado de: <http://news.bbc.co.uk/2/hi/business/6411017.stm>
- Weber, Wolfhard. (1984). Karl Marx: Die technologisch-historischen Exzerpte. *Technology and Culture*, 25(3), 648. doi:10.2307/3104216
- Werbach, Kevin. (1997). *Digital Tornado: The Internet and Telecommunications Policy* (No. 29) (pp. 1-98). Washington D.C.: Federal Communications Commission. Office of Plans and Policy. Recuperado de: <http://www.econstor.eu/handle/10419/83621>
- White, Lynn. (1973). *Tecnología Medieval y Cambio Social*. Buenos Aires: Paidós.
- Whitwam, Ryan. (2013, octubre 7). Joan Piqué Ingeniería » FBI no puede apoderarse de 600.000 Bitcoins del operador Silk Road. *Joan Piqué. Ingeniería Disseny Industrial*. Recuperado el 14 de octubre de 2013 de: <http://www.enginyeriapique.cat/es/fbi-bitcoin-esp/>
- Wilkinson, Shawn. (2014, diciembre 15). Storj. A Peer-to-Peer Cloud Storage Network. Recuperado de: <http://storj.io/storj.pdf>
- Winner, Langdon. (1978). *Autonomous Technology: Technics-out-of-Control as a Theme in Political Thought*. Cambridge (MA): MIT Press.
- Winner, Langdon. (1985). Do Artifacts Have Politics? En Donal A. MacKenzie & Judy Wajcman (Eds.), *The Social Shaping of Technology* (pp. 28-40). Philadelphia: Open University Press.
- Winters, Tristan. (2014, abril 25). Web 3.0 - A Chat With Ethereum's Gavin Wood. *Bitcoin Magazine*. Recuperado el 26 de enero de 2015 de: <https://bitcoinmagazine.com/12596/web-3-0-chat-ethereums-gavin-wood/>
- Winther, Mark. (2006, mayo). Tier 1 ISPs: What They Are and Why They Are Important. IDC. Recuperado de: http://www.us.ntt.net/downloads/papers/IDC_Tier1_ISPs.pdf
- Wittgenstein, Ludwig. (1999). *Investigaciones filosóficas*. (Alfonso García Suarez & C. Ulises Moulines,

Trads.). Barcelona: Altaya.

Wood, Gavin. (2014). Ethereum: A Secure Decentralised Generalised Transaction Ledger. Final Draft - Under Review. Recuperado de: <http://gavwood.com/Paper.pdf>

Woolgar, Steve. (1991). The Turn to Technology in Social Studies of Science. *Science, Technology, & Human Values*, 16(1), 20-50.

Xhardez, Verónica. (2006, mayo). Internet: Redes Informáticas y jerarquías. Hipatía. Recuperado de: http://docs.hipatia.net/verox/internet_redes_informaticas_y_jerarquias.pdf

YouTube. (2015). Información sobre YouTube - YouTube. Recuperado el 24 de enero de 2015 de: <http://www.youtube.com/yt/about/es/>

YouTube Blog. (2010, junio 23). YouTube wins case against Viacom. *CNET*. Recuperado el 14 de julio de 2013 de: <http://youtube-global.blogspot.com.ar/2010/06/youtube-wins-case-against-viacom.html>

Zachary, Rodgers. (2006, junio 27). NBC Makes Nice with YouTube. *ClickZ*. Recuperado el 15 de julio de 2013 de: <http://www.clickz.com/clickz/news/1711022/nbc-makes-nice-youtube>

Žižek, Slavoj. (1997). Multiculturalism, or, the Cultural Logic of Multinational Capitalism. *New Left Review*, I(225), 28-51.

Zukerfeld, Mariano. (2010a). *Capitalismo y conocimiento. Materialismo Cognitivo, Propiedad Intelectual y Capitalismo Informacional* (Vols. 1-III, Vol. Volumen III. Las regulaciones del Acceso a los conocimientos en el Capitalismo Informacional: Propiedad Intelectual y más allá). Buenos Aires: M. Zukerfeld. Recuperado de: <https://capitalismoyconocimiento.wordpress.com/trilogia-capitalismo-y-conocimiento/volumen-ii-los-conocimientos-y-la-regulacion-del-acceso-en-el-capitalismo-una-perspectiva-historica/>

Zukerfeld, Mariano. (2010b). De niveles, regulaciones capitalistas y cables submarinos: Una introducción a la arquitectura política de Internet. *Virtualis. Sociedad de la información y del conocimiento*, 1(1), 5-21.

Zukerfeld, Mariano. (2010c). De niveles, regulaciones capitalista y cables submarinos: Una introducción a la arquitectura política de Internet. *Virtualis*, (1), 5-21.

Zukerfeld, Mariano. (2010d). «Producción Colaborativa» y Capitalismo. Una definición, cuatro tipos de vínculo, y pocas regulaciones. En *VIII Jornadas Latinoamericanas de Estudios Sociales de la Ciencia y la Tecnología «Ciencia y Tecnología para la inclusión social»*. Universidad Tecnológica Nacional (Buenos Aires).

ANEXOS

ANEXO 1. PENETRACIÓN MUNDIAL Y EN ARGENTINA DE INTERNET HACIA 2014.

Para conocer la relevancia de Internet como fenómeno mundial es importante ver los índices de penetración de este complejo de objetos tecnológicos digitales tangibles e intangibles. El crecimiento, a rasgos generales, ha sido evidente, aunque tiende a ser mayor en los países o regiones considerados desarrollados.

El país con mayor índice de penetración, esto es, porcentaje de la población con conexión a Internet, según datos de la ITU se encuentra, no en un país, sino en una colonia o posesión de ultramar inglesa (considerada “región”): las Islas Malvinas, con 96,9 %. El segundo es Islandia con 96,54%. Por otro lado, el índice más bajo lo ostenta un país africano, Eritrea, con 0,9%.²⁴²

Argentina posee 59,9% de personas utilizando Internet, un porcentaje que casi duplica el promedio de los países en desarrollo tomados en conjunto (de 32,4 %). Y se encuentra 18,4% por debajo del promedio de los países desarrollados, donde el porcentaje llega a 78,3%. Argentina también se ubica por encima del promedio mundial, que según el dato brindado por la ITU es de 40,4%.²⁴³

En la Tabla 9 se ve también que el crecimiento de usuarios es mayor al crecimiento poblacional, esto, en datos a nivel mundial. Y se observa igualmente que ambos datos vienen en descenso progresivo desde el comienzo de la serie presentada en la tabla. Esto se condice con un incremento en la penetración de Internet en la población mundial de manera permanente, aunque con un crecimiento que se ralentiza.

242 La ITU (Unión Internacional de Telecomunicaciones) clasifica por países/regiones o bien por zonas desarrolladas y en vías de desarrollo. En la clasificación de regiones ingresan zonas dependientes de otros países (no grandes áreas compuestas por múltiples países). Las zonas desarrolladas y en vías de desarrollo las clasifica siguiendo el listado publicado por la ONU en: www.itu.int/en/ITU-D/Statistics/Pages/definitions/regions.aspx

243 Pero de acuerdo al porcentaje extraído por nosotros con los datos brindados llega a 43,87%.

➤ *Tabla 9. Internet: Usuarios, crecimiento, y relación con la población mundial (1993 a 2014).*

Año (1° Julio)	Usuarios de Internet	Crecimiento de usuarios	Población mundial	Crecimiento de la población	Penetración (% de la población con Internet)
2014**	2.925.249.355	7,9%	7.243.784.121	1.14%	40,4%
2013	2.712.239.573	8,0%	7.162.119.430	1.16%	37,9%
2012	2.511.615.523	11,5%	7.080.072.420	1.17%	35,5%
2011	2.272.463.038	11,7%	6.997.998.760	1.18%	32,5%
2010	2.034.259.368	16,1%	6.916.183.480	1.19%	29,4%
2009	1.752.333.178	12,2%	6.834.721.930	1.20%	25,6%
2008	1.562.067.594	13,8%	6.753.649.230	1.21%	23,1%
2007	1.373.040.542	18,6%	6.673.105.940	1.21%	20,6%
2006	1.157.500.065	12,4%	6.593.227.980	1.21%	17,6%
2005	1.029.717.906	13,1%	6.514.094.610	1.22%	15,8%
2004	910.060.180	16,9%	6.435.705.600	1.22%	14,1%
2003	778.555.680	17,5%	6.357.991.750	1.23%	12,2%
2002	662.663.600	32,4%	6.280.853.820	1.24%	10,6%
2001	500.609.240	21,1%	6.204.147.030	1.25%	8,1%
2000	413.425.190	47,2%	6.127.700.430	1.26%	6,7%
1999	280.866.670	49,4%	6.051.478.010	1.27%	4,6%
1998	188.023.930	55,7%	5.975.303.660	1.30%	3,1%
1997	120.758.310	56,0%	5.898.688.340	1.33%	2,0%
1996	77.433.860	72,7%	5.821.016.750	1.38%	1,3%
1995	44.838.900	76,2%	5.741.822.410	1.43%	0,8%
1994	25.454.590	79,7%	5.661.086.350	1.47%	0,4%
1993	14.161.570		5.578.865.110		0,3%

Fuente: *Internet Live Stats* (elaboración de datos por *International Telecommunication Union (ITU)* y la División de Población de la Naciones Unidas).

➤ *Tabla 10. Porcentaje de variación de individuos usando Internet desde 2006 hasta 2014 con relación al año anterior (crecimiento anual).*

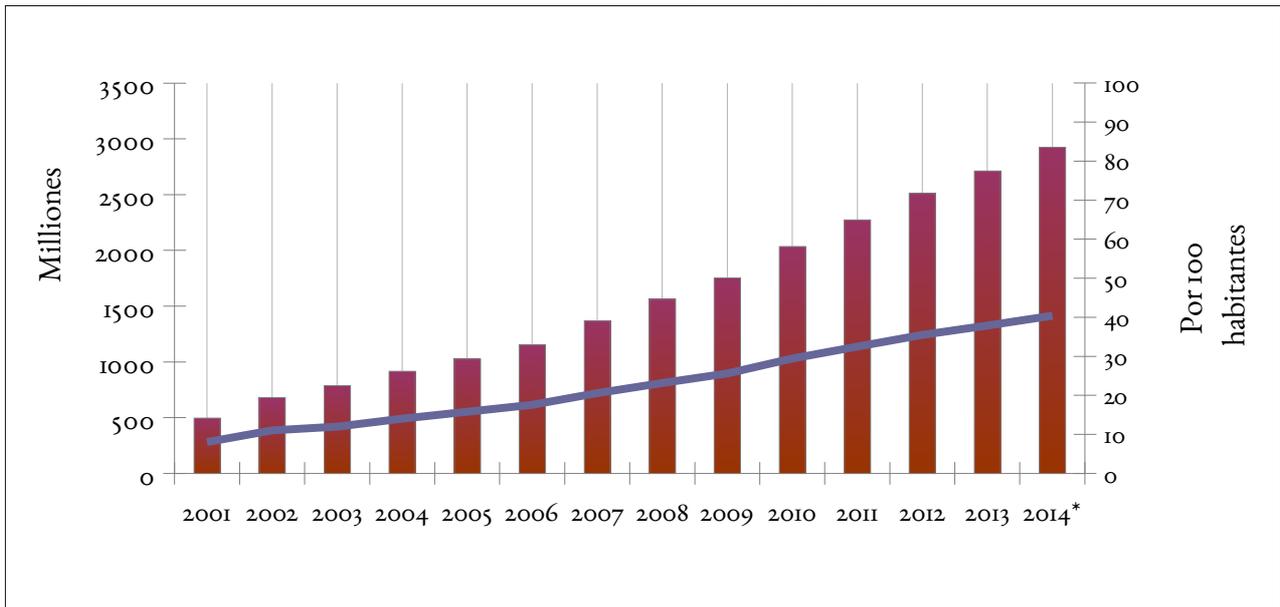
País \ Año	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014*
Desarrollados	5,38	10,91	4,68	3,10	7,13	5,33	4,13	3,83	3,63
En desarrollo	22,94	28,51	25,16	20,65	23,22	16,19	14,54	10,36	10,12

Fuente: *Elaboración propia en base a datos de 2014 de International Telecommunication Union (ITU)*

Se observa en la tabla 10 un descenso en los porcentajes de ambos grupos de países/regiones, aunque la caída más drástica se evidencia en los países en desarrollo.

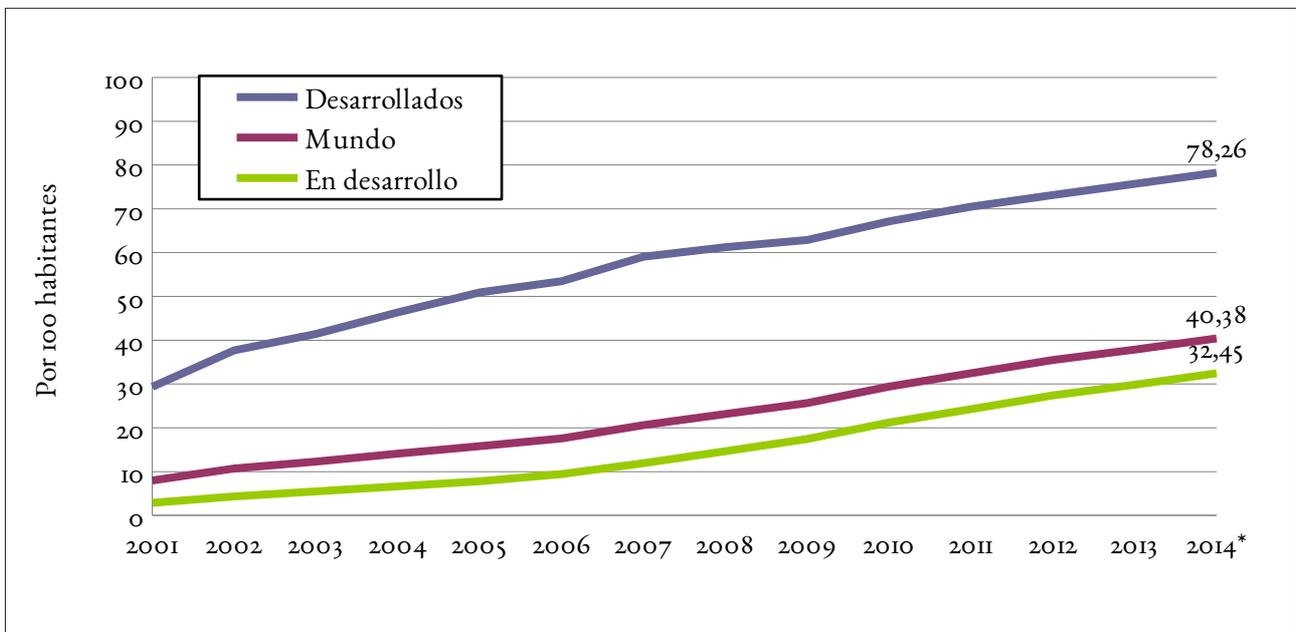
* Estimado para el 1° de julio de 2014.

➤ Gráfico 2. Personas utilizando Internet a nivel mundial (porcentaje y millones).



Fuente: ITU World Telecommunication /ICT Indicators database

➤ Gráfico 3. Porcentaje de personas utilizando Internet por tipo de país según ITU, período 2001-2014 (penetración en términos de la población).



Fuente: ITU World Telecommunication /ICT Indicators database.

ANEXO 2. DISTRIBUCIÓN DE NAPS EN ARGENTINA.➤ *Tabla 11. NAP CABASEy miembros conectados.*

	Fecha conexión	Miembros conectados	DATOS
Bahía Blanca 14 miembros conectados	Sin datos	<ul style="list-style-type: none"> » BVNET SA » Cattaneo Luis E. » Celda Cooperativa de Servicios Electricos, Obras y Servicios Publicos, Asistenciales y Credito, Vivienda y Consumo de Darregueira Ltda. » Compel Computacion Electronica SRL. » Cooperativa De Electricidad Ltda. de Pedro Luro » Eternet SRL » Fernando Alarcon » Fundacion del Sur para el Desarrollo Tecnologico (FUNDASUR) » I.S.P. Group S.R.L. » Kaanit SRL » Lacalle, Jose Guillermo » Nodocoop Federacion de Cooperativas Ltda. » Silica Networks Argentina SA » Velocom Argentina SA 	<p>NAP Bahía Blanca.</p> <p>Domicilio: España 50 (8000) Bahia Blanca.</p> <p>Contacto : Fernando Alarcón</p>
Buenos Aires 52 miembros conectados	Sin datos	<ul style="list-style-type: none"> » Administracion Federal de Ingresos Publicos (AFIP) » Administracion Nacional de Telecomunicaciones (ANTEL) » Agencia de Sistemas de Informacion » Alterplan Solutions S.R.L. » Anura SA » AT&T Communications Services Argentina SRL » BT Latam Argentina S.A.(Ex Comsat) » Cablevisión SA » CDNetworks Co.Ltd. (coreana) » Cooperativa de Electricidad, Consumo, Credito y Otros Servicios Publicos de Antonio Carboni Ltda. » Cooperativa de Provision de Servicios Telefonicos, Otros Servicios Publicos y Consumo de Mariano Acosta Ltda » Cooperativa Eléctrica y de Servicios Públicos Lujanense Ltda (COOPENET Lujan) » Cooperativa Telefónica de Villa Gdor. Gálvez Ltda » Cooperativa Telefónica de Vivienda y Otros Servicios Públicos del Viso Ltda. » Cooperativa de Provisión de Servicios Públicos de Tortuguitas Ltda. » Cotelcam » CPS.Comunicaciones SA / METROTEL. » Cross Soluciones S.A. (CROSSFONE). » Cybertapalque S.A. » Datco Soluciones S.A. » Fundación Innovat (InnovaRed). » Gigared S.A. » Google Argentina SRL » Grupo Solunet SRL 	<p>NAP Buenos Aires.</p> <p>Domicilio: Suipacha 128 Piso 3 'F' (C1008AAD) C.A.B.A.- Buenos Aires</p> <p>Contacto :Hernán Arcidiácono</p>

		<ul style="list-style-type: none"> » IFX Networks SRL » Interdotnet Argentina S.A. » Internexa – Transamerican Telecommunication Sa » IPNext S.A. » Lima Video Cable SA » Lozano J.H. (FullNet Comunicaciones) » Musurit SRL » Netizen S.A / Sky On Line » Neunet S.A. » NSS SA / Iplan » Red Intercable Digital S.A. » Redes De Interconexion Universitaria Asoc. Civil (ARIU) » Redes y Comunicaciones Moreno SRL » Secretaria Legal y Técnica – Presidencia de la Nación (NIC.AR). » Servicios y Telecomunicaciones S.A. » Ses, Sistemas Electrónicos SA » Silica Networks Argentina SA » Sion SA » Sucesión Apolo Hector Hidalgo » Tecoar SA » Telconet SA » Telecentro SA » Telespazio Argentina SA » Telmex Argentina SA » Velconet SA » Velocom Argentina SA » Ver Tv Sa/Telered » Verizon Argentina SRL (ex UUNET) 	
Córdoba 15 miembros conectados	24/04/ 2012	<ul style="list-style-type: none"> » Cablesat TV SRL » Cooperativa de Obras y Servicios Públicos Limitada de Río Tercero » Cooperativa de Provisión y Comercialización de Servicios Comunitarios de Radiodifusión COLSECOR Ltda. (COLSECOR) » Cooperativa De Servicios Públicos de Colonia Caroya y Jesús Maria Ltda. » Cooperativa De Servicios Públicos de Morteros Ltda. » Cooperativa Eléctrica de General Deheza Ltda. » Cooperativa telefónica de Servicio Público y Comunicaciones de Villa del Totoral Ltda. » Empresa Provincial de Energia de Córdoba (EPEC). » Grape SA. » Intercity Comunicaciones SA. » Intercom SRL » Nicolau Hernán Federico. » Pogliotti & Pogliotti Construcciones SA (SITSA) » Silica Networks Argentina SA » Universidad Nacional de Córdoba 	<p>Domicilio: Universidad Nacional De Córdoba – Pabellón Argentina – Haya De La Torre – Córdoba</p> <p>Contacto: Pablo De Chiara</p>
La costa 6 miembros conectados	29/11/ 2011	<ul style="list-style-type: none"> » Atlántica Video Cable SA. » Atcco SRL » Cooperativa Limitada de Luz y Fuerza Eléctrica de Mar De Ajó (C.L.Y.F.E.M.A.) 	<p>Domicilio: Calle 81 Entre 7 y 8 - Mar Del Tuyú – Buenos Aires.</p>

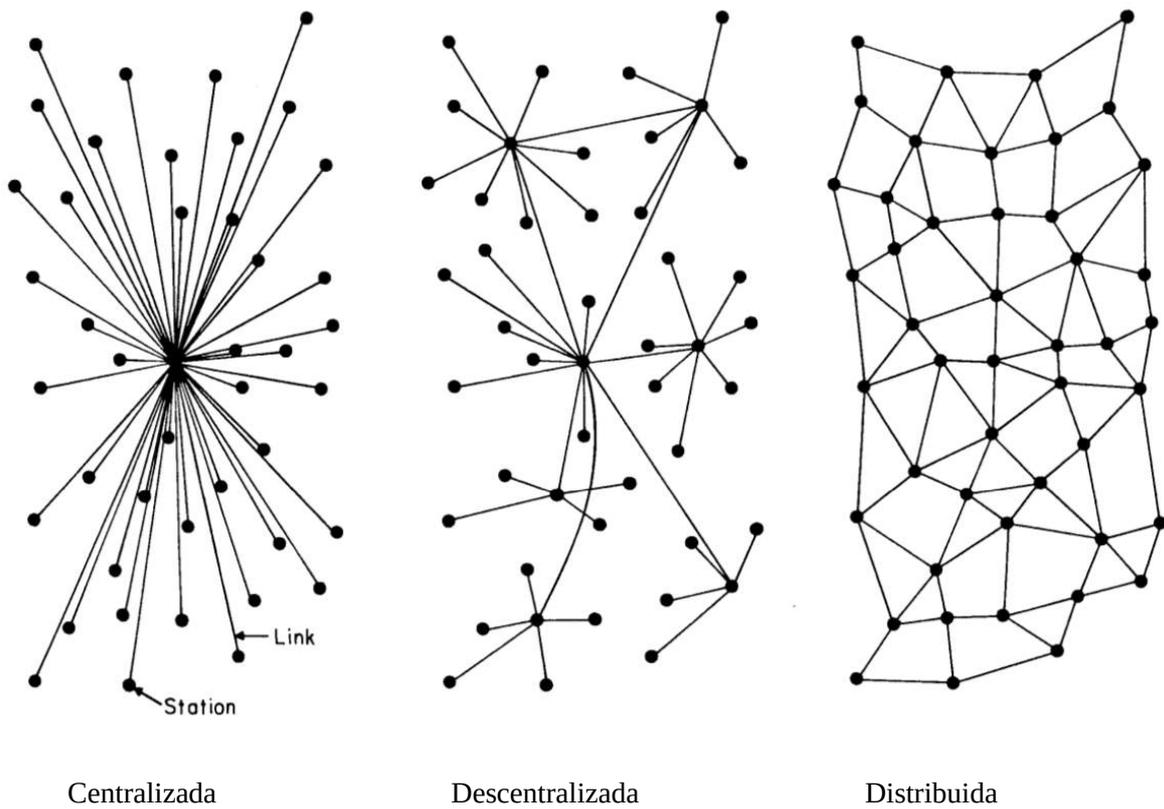
		<ul style="list-style-type: none"> » Municipalidad de La Costa. » Silica Networks Argentina SA » TVC 5 SA. 	Contacto : Leandro Aquino
La Plata 11 miembros conectados	06/06/ 2012	<ul style="list-style-type: none"> » Cadema SA. (La Plata) » Cespi – Universidad Nacional de La Plata. » Citarella SA. (La Plata) » Cps.Comunicaciones Sa /METROTEL. (Buenos Aires) » Cyberwave SA. (Buenos Aires) » Internet Winds AG SA. (La Plata) » Madacom SRL. (Magdalena) » Netverk SA. (La Plata) » Silica Networks Argentina SA (Buenos Aires) » Sista S.A. (La Plata) » Tecnologia Work OUT S.A. (Buenos Aires) 	Domicilio: Cespi – Calle 50 Esq. 11, (1900) La Plata – Buenos Aires. Contacto :Ing. Raúl Crudele
Mar del Plata 8 miembros conectados	07/11/ 2012	<ul style="list-style-type: none"> » Cootelser Ltda. » Cooperativa de Electricidad Servicio y Obras Publicas (CESOP). » Cooperativa Telefónica De Pinamar/ Telpin » Cotel Ltda. » Cyberwave SA. » Silica Networks Argentina SA. » Siternet SRL. » Unión del Sud Cooperativa de Obras y Servicios Públicos y Consumo Ltda. 	Domicilio: Colón 1550 (7600) Mar Del Plata – Buenos Aires Contacto :SERGIO Pidutti
Mendoza 11 miembros conectados	20/10/2 012	<ul style="list-style-type: none"> » ARLINK SA » Cable Televisora Color SA. » FDJ SA. » Informática y Telecomunicaciones SA. » Instituto de Desarrollo Industrial, Tecnológico y de Servicios (IDITS). » Oficina Pyme SA. » Pronetwork Comunicaciones SA. » Redes Del Oeste SA » Silica Networks Argentina SA » Techtron Argentina S.A. – Celer Internet » Tecoar S.A. 	NAP Mendoza Domicilio: 25 De Mayo 1573, (5500) Mendoza. Contacto : Ricardo Gericke
Neuquén 17 miembros conectados	10/05/ 2011	<ul style="list-style-type: none"> » Canepa Juan Cruz (VELOSTAR) » Calf- Cooperativa Provincial de Servicios Publicos y Comunitarios de Neuquén Ltda. » Citarella SA. » Cooperativa Telefónica y Otros Servicios Públicos y Turísticos de San Martín de Los Andes Ltda. (COTESMA). » Cooperativa de Provisión de Servicios Telefónicos y Otros Servicios Públicos y Comunitarios de Centenario Ltda. » Copelco, Cooperativa de Provisión de Servicios Públicos, Crédito y Vivienda Cutral Có Ltda. » Da.Vi.Tel. SA. » Grupo Equis SA. » Hedi S.A. » Javier Latini. » La Cordillerana SA. 	NAP Neuquén Domicilio: Independencia 124 Piso 1, (8300), Neuquén. Contacto : Mario Carranza

		<ul style="list-style-type: none"> » MNA SA. » Neunet SA. » Secretaria De Gestion Publica » Servicios De Tecnología Aplicada Srl (AFTER Wire) » Silica Networks Argentina Sa » TECOAR SA 	
Posadas	28/03/ 2003	<ul style="list-style-type: none"> » Asa Digital Srl » Comunicaciones y Servicios SRL » Cooperativa Luz y Fuerza de Libertador General San Martin Limitada » Enlace Soluciones Informaticas SRL. » Infomaster Srl » Multimedia Sapem » Research Srl » Silica Networks Argentina SA » Universidad Nacional De Misiones 	<p>NAP Posadas.</p> <p>Domicilio: Campus UNaM. Ruta 12 Km 7 1/2, (3304) Miguel Lanus de Posadas.</p> <p>Contacto : Ernesto Klevet</p>
Rosario	31/03/ 2011	<ul style="list-style-type: none"> » Bunar SRL » Cooperativa Regional de Provision de Servicios de Transmision de Datos y Crédito Ltda. » Cooperativa de Telecomunicaciones, de Servicios Multiples, Vivienda, Provision y Consumo de Funes Ltda. » Cooperativa Telefónica de Villa Gdor. Galvez Ltda » Cooperativa Telefonica, Obras y Servicios de Capitan Bermudez, Fray Luis Beltran y su Zona Limitada. » CPS. Comunicaciones SA /METROTEL » IFX Networks SRL » Interlink SRL » Internet Services SA » Kearney Federico Alejandro (WNInternet.com) » Larrauri, Gualberto José (INGENIERÍA Steel SA). » Neuralsoft SRL. » Silica Networks Argentina SA » Summit SA. » Transdatos SA. 	<p>NAP Rosario</p> <p>Domicilio: Córdoba 1452 Piso 11, (2000) Rosario – Santa Fé.</p> <p>Contacto : Eduardo Malisani</p>
Santa Fe	22/11/ 2011	<ul style="list-style-type: none"> » Cable Video Color SRL. » Cablevision SA » Interlink SRL » Internet Services SA » Internexa – Transamerican Telecommunication SA. » Tecoar SA » Universidad Nacional Del Litoral 	<p>NAP Santa Fé</p> <p>Domicilio: Pasaje Martínez 2652, (3000) – Santa Fé.</p> <p>Contacto : Norberto Merati</p>

Fuente: CABASE (s. f.-a).

ANEXO 3. REDES CENTRALIZADAS, DESCENTRALIZADAS Y DISTRIBUIDAS TAL CUAL FUERON EXPUESTAS POR PAUL BARAN.

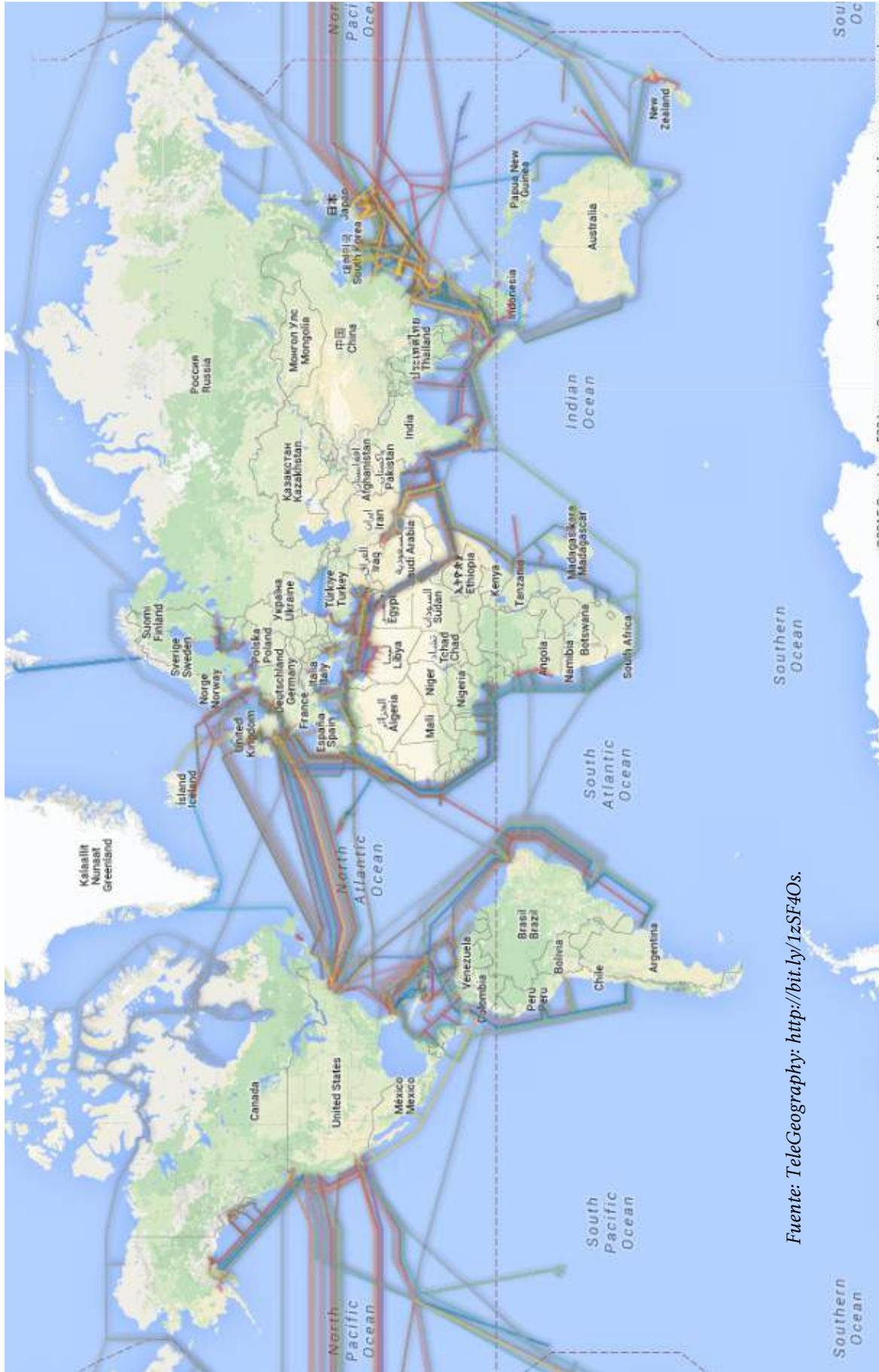
➤ *Ilustración 7. Red centralizada, descentralizada y distribuida.*



Fuente: Baran (1964: 2).

ANEXO 4. TENDIDO MUNDIAL DE CABLES SUBMARINO: MAPA 1, FEBRERO 2015.

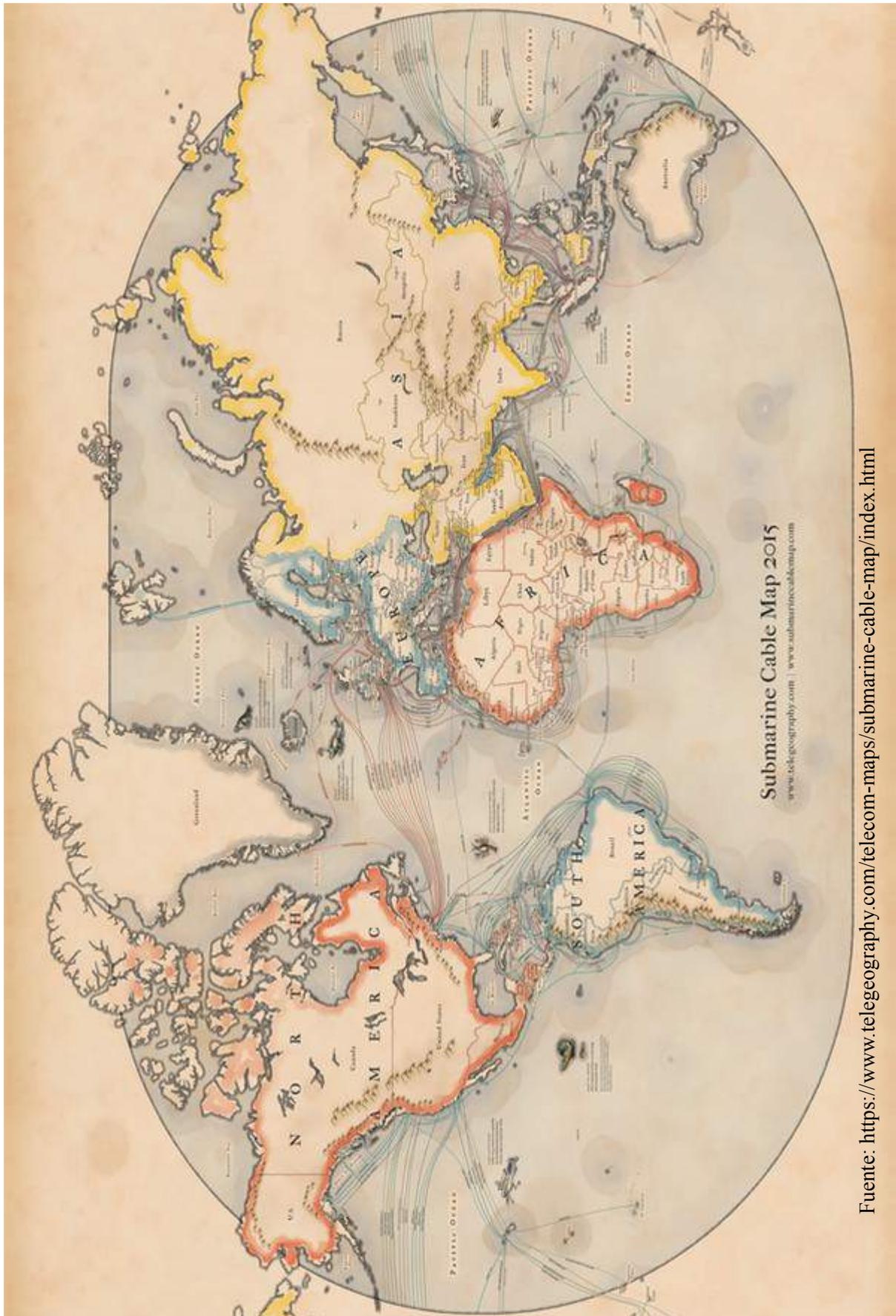
Ilustración 8. Mapa del tendido mundial de cables submarino. Mapa 1. Febrero 2015.



Fuente: TeleGeography: <http://bit.ly/1zSF40s>.

ANEXO 5. TENDIDO MUNDIAL DE CABLES SUBMARINO: MAPA 2, FEBRERO 2015.

Ilustración 9. Mapa del tendido mundial de cables submarino. Mapa 2. Febrero 2015.



Fuente: <https://www.telegeography.com/telecom-maps/submarine-cable-map/index.html>