

De niveles, regulaciones capitalistas y cables submarinos: Una introducción a la arquitectura política de Internet

Resumen

El objetivo de este artículo es doble. Por un lado, proponer un sencillo esquema respecto de la arquitectura actual de Internet, basado en distinguir cinco niveles o capas: Infraestructura, Hardware, Software, Contenidos, Red Social. Lamentablemente, es habitual que los análisis que se hacen sobre la llamada "red de redes" tiendan, tácitamente, a entenderla como un ente monolítico. No obstante, es evidente que sus distintos niveles exhiben regulaciones jurídicas, propiedades económicas y dinámicas sociológicas sumamente diversas. En este sentido, intentamos sugerir que tres tipos de regulaciones (propiedad privada física, propiedad intelectual y apropiación incluyente) actúan con peso diferencial en las distintas capas.

Luego de esta presentación general, por razones de espacio, aquí nos concentramos en el análisis de sólo uno de esos cinco niveles. En efecto, y este es el segundo objetivo de este trabajo, intentaremos explorar brevemente el nivel de la *Infraestructura*, probablemente el más opaco de los cinco. Nuestra breve incursión arroja un resultado claro: este nivel presenta rasgos opuestos a los de las capas superiores (el software, los contenidos, las redes sociales). Exhibe una concentración altísima, está lejos de toda forma de horizontalidad, carece de actores no capitalistas y, efectivamente, el gran público sabe poco y nada de él.

Palabras clave: Internet, apropiación incluyente, infraestructura, regulaciones

Abstract

The objective of this paper is two folded. On one hand, we're trying to advance the proposal of a simple scheme about the Internet's architecture, based on the distinction of five layers: Infrastructure, Hardware, Software, Contents and Social Networks. Unfortunately, it is frequent that the analyses about the so called "net of networks" treat it like a monolithic thing. However, it is clear that Internet's different layers show very dissimilar law regulations, economic properties and sociological dynamics. Consequently, we try to suggest that three types of regulations (physical private property, intellectual property and inclusive appropriation) act with differential weight in the different layers.

* Licenciado en Sociología (UBA), Magister en Ciencia Política y Sociología (FLACSO), Doctorando en Ciencias Sociales (FLACSO). marianozukerfeld@gmail.com

The next step is the specific analysis of the levels. Due to space constraints, here we focus on only one of those five layers. Indeed, our second objective is to explore the Infrastructure layer, probably the most opaque of them. Our brief incursion poses a clear result: this layer shows opposite characteristics to those of the higher layers (software, contents, social networks). It is highly concentrated, it is far from any form of horizontality, it has an absence of non capitalist actors and, certainly, we don't know anything about it.

Key words: Internet, Inclusive Appropriation, Regulations, Infrastructure.

Introducción

¿Qué es Internet? Esta pregunta puede responderse de distintas formas, que resultan, en general, poco satisfactorias. Internet es una "red de redes", pero es más que eso. Es un "sistema de comunicación" pero excede largamente a esa descripción. Y, especialmente, cuando se señala que Internet es una red de intercambio de información "horizontal" o que no puede ser controlada, se entra en aguas más pantanosasⁱ. En realidad, la dificultad surge de que la arquitectura de Internet está compuesta por varios niveles que tienen características disímiles y que, por ende, resisten simplificaciones homogeneizadoras. Claro, desde el sentido común y la academia solemos olvidar algunas de esas capas y por eso las simplificaciones prosperan. O, mejor, el problema es que nos acostumbramos a pensar a Internet como una *multiplicidad horizontal*, pero no como una *estratificación vertical*ⁱⁱ. Se sabe que conecta millones de redes y cualquier novedad en el sentido de la variedad que esto supone se asimila fácilmente. Sin embargo, quienes investigamos en estos temas en las ciencias sociales dejamos de lado, por mucho tiempo, la elemental cuestión de que Internet supone un amplio conjunto de interacciones verticales entre sus componentesⁱⁱⁱ.

En cualquier caso, una preocupación fundamental de las líneas que siguen es proponer un sencillo esquema que dé cuenta de estos niveles, estratos o capas con que cuenta Internet actualmente^{iv}. Así, limitadamente, intentaremos responder a una pregunta operativa: ¿qué elementos hacen falta para que Internet, sea lo que sea, funcione? En la primera sección, entonces, veremos un esquema práctico, más complejo que el que pulula en las ciencias sociales pero, ciertamente, más simple que el que conformaría a un ingeniero. En la segunda sección introducimos algunos comentarios respecto de las diferencias en términos de las regulaciones que gobiernan a cada nivel. La tercera sección, está consagrada al análisis del menos conocido de los niveles que proponemos: el de la infraestructura. Buscaremos mostrar que éste presenta rasgos opuestos a los que suelen atribuirse a las capas superiores y a Internet en general. Finalmente, exponemos algunas conclusiones y sugerimos futuras líneas de investigación.

I. Los cinco niveles de la Arquitectura de Internet

En nuestra opinión hay cinco niveles distinguibles analíticamente pero, claro, inescindibles en términos empíricos. Ellos, y algunos de los subniveles que los habitan pueden verse en el gráfico nro. 1. Enseguida haremos una breve descripción de cada uno de ellos.

Gráfico n°. 1
Niveles y subniveles de la arquitectura de Internet

| Niveles | Sub-niveles |
|-----------------------|--|
| e. Red Social | 16) Comunidades 15) Usuarios, Moderadores. |
| d. Contenidos | 14) Imágenes, Audios, Textos. |
| c. Software | 13) Software de cada página web 12) Buscadores 11) Navegadores 10) World Wide Web (www) 9) E-mail 8) TCP/IP 7) Software de los niveles de infraestructura y hardware |
| b. Hardware | 6) PC's, teléfonos móviles, netbooks, etc. 5) Modems/ Routers 4) Servidores de los ISP/ Servidores de las distintas empresas basadas en la Web |
| a. Infraestructura | 3) Tendidos de fibra óptica continentales-Backbones 2) Satélites 1) Cables submarinos |

Fuente: Elaboración propia

- a. El nivel de la *Infraestructura* es el más básico y el que suele olvidarse con mayor facilidad. No es difícil notar que los flujos de información digital circulan *por algún lado*. Y en última instancia, ese "algún lado" refiere a una serie de artefactos sumamente costosos que sólo pueden ser instalados, mantenidos y renovados con enormes sumas de capital. De manera sencilla, podemos decir que la infraestructura incluye ante todo Cables submarinos y satélites para transmitir información digital de manera intercontinental. Pero, naturalmente, incluye también los tendidos de fibra óptica que llevan la información dentro de los continentes. Las principales redes de este tipo que opera un proveedor dado, verdaderos pilares de Internet, suelen conocerse como *backbones* ^v.

- b. En segundo lugar, tenemos el nivel que denominamos del *Hardware*. Incluye a las tecnologías digitales necesarias para unir a cada uno de los nodos de Internet pero también para almacenar la información circulante. Esto incluye distintos tipos de máquinas. En el escalón más básico de este nivel, podemos situar a las computadoras que actúan como servidores de las empresas que proveen Internet (ISP) o a las que almacenan los datos de las distintas compañías. Las que usa América On Line son un ejemplo del primer tipo, las que You Tube utiliza para almacenar sus videos o Google sus bases, lo son del segundo. Por encima de este subnivel tenemos a las Pc's individuales, a las que se utilizan en los locutorios o las universidades, etc., pero también a las netbooks y, crecientemente, a los artefactos de telefonía móvil que van apoyándose en aplicaciones de Internet. Aquí hay que computar, además, a los modems y routers necesarios para encarrilar los flujos de información digital hacia la llamada 'autopista de la información'.

Los niveles a. y b. están basados en conocimientos objetivados en artefactos tecnológicos. No obstante, presentan diferencias. De manera simplificada, hay que decir que las tecnologías del nivel a. tienen costos de producción unitarios infinitamente mayores que las del nivel b. Así, mientras la mayoría de los medios de producción del nivel del hardware se han vuelto, en los últimos años, disponibles incluso a nivel hogareño, los del nivel de la infraestructura requieren de colosales inversiones sólo factibles de ser realizadas por poderosos consorcios empresarios o por agencias estatales.

Posiblemente, la causa de esta discrepancia pueda rastrearse en un hecho sencillo: el nivel del hardware es fuertemente dependiente de los microprocesadores o chips, mientras que el de la infraestructura cuenta con otros insumos. Y los chips, como lo indica el comportamiento de la fuerzas productivas denominado Ley de Moore^{vi}, presentan una tendencia notable y sostenida a la baja de sus precios, cosa que no ocurre, al menos en la misma medida, con los insumos que utiliza el nivel de la infraestructura.

- c. Este nivel, el del *Software*, es el que suele asimilarse a Internet, en una habitual sinécdoque tecnológica. A su vez, este es el nivel más heterogéneo. Presentamos una división en subniveles imprecisa pero sencilla. Ante todo, hay que dejar en claro que el software está presente en los niveles a. y b. En efecto, para que la infraestructura y el hardware funcionen, una multitud de programas, de complejidad variables, han de prestar sus servicios. Luego tenemos dos softwares que son los pilares de este nivel: el Transfer Control Protocol y el Internet Protocol^{vii} (TCP e IP, respectivamente). Por encima del TCP/IP aparecen los programas que son específicamente los que el usuario suele pensar como sinónimos de Internet: el email y sobre todo la World Wide Web. Sobre ésta se montan dos clases de programas muy conocidos. Por un lado, los navegadores. Ellos nos permiten ir de una página web a otra. Por otro, los softwares Buscadores. Sin ellos, encontrar

los contenidos deseados en una Web caótica y en violenta expansión se tornaría poco menos que imposible. Por último, en este apurado resumen mencionamos a los numerosos softwares que hacen que las distintas páginas web funcionen.

- d. Este cuarto nivel, de los *Contenidos*, es aquél con el que interactúa todo usuario de Internet. Aquí está lo que el usuario va a buscar a Internet, el objetivo de su exploración. Refiere a los textos, la música, los videos, las fotos, los datos y toda forma de Información Digital que puede utilizarse on line o descargarse.

Los niveles c. y d. comparten el rasgo de que están íntegramente hechos de conocimientos codificados digitalmente, son pura información digital o Bienes Informacionales primarios (Zuckerfeld, 2007). Así, pueden copiarse con costos marginales cercanos a 0: son *replicables*. Naturalmente, esto tiene amplias consecuencias económicas y legales.

- e. El nivel que hemos denominado *Red Social* es el que más atrae a los sociólogos. Evidentemente, Internet no funciona si no hay sujetos que hagan uso de ella. En un sentido, esto refiere a individuos portadores de conocimientos subjetivos: en un nivel elemental, que sepan navegar, bajar música o enviar e-mails. Un poco por encima, alude a usuarios portadores de saberes que los conduzcan a producir contenidos: redactar blogs, subir música, ofrecer sus programas. Pero también son necesarios usuarios que ejerzan roles especializados: moderadores, organizadores de foros, etc. No obstante, este nivel de Red Social apunta a un fenómeno que en el último tiempo está sobre el tapete. Se trata de la conformación de "comunidades virtuales" (al decir de Rheingold, 1996) o de "redes sociales" (Taspcott y Williams, 2007). No se trata aquí de usuarios individuales, sino de Conocimientos Intersubjetivos, del capital social (Bourdieu, 1985) o del Reconocimiento (Ricoeur, 2006; Zuckerfeld, 2007), de colectivos digitales que son el alma de la llamada "la web 2.0". Twitter, Facebook o My Space son ejemplos de esas redes o, mejor, de empresas que conforman y explotan la conformación de esos colectivos.

La ausencia de cualquiera de estos niveles o la incompatibilidad entre ellos harían que Internet, sencillamente, no funcione. Por supuesto, la división en subniveles es meramente ilustrativa y podría hacerse de manera notablemente más precisa, pero eso no favorecería la imagen general que queremos presentar. Pasemos, ahora, a reflexionar sobre este esquema.

II. Las regulaciones capitalistas de los distintos niveles: Propiedad privada física, propiedad intelectual y apropiación incluyente

Una de las diferencias más notables entre los distintos niveles está en los tipos de regulación que los gobiernan ^{viii}. La hipótesis que quisiéramos defender es que, previsiblemente, los dife rentes niveles presentan preponderancias de diversas modalidades regulatorias, como puede verse en el gráfico nro. 2.

En una primera instancia, parecería haber sólo dos grandes formas de regulación capitalista del acceso a las distintas capas de la red: la propiedad privada física y la propiedad intelectual. Inmediatamente se advierte que la propiedad privada física es decisiva respecto del nivel de la infraestructura y que conserva importancia en algunos escalones del nivel del hardware. No obstante, cuando llegamos a los niveles del software, los contenidos y las redes sociales, aquélla pierde relevancia.

La propiedad intelectual, es sabido, refiere a un amplio conjunto de instituciones. Esto debe ser destacado porque lo que se observa es que a medida que cambiamos de nivel no sólo se modifica el peso relativo de la propiedad intelectual, sino que, ante todo, varía el tipo de derechos específicos que predominan para regular un estrato determinado. Por caso, mientras en los niveles inferiores se destacan las patentes, en los del software y los contenidos lo hacen los derechos de autor. Es importante notar, en cualquier caso, que la propiedad intelectual está con mayor o menor énfasis presente en todos los niveles.

Naturalmente, la propiedad privada física y la propiedad intelectual son utilizadas de manera combinada. Los casos de AT&T e Intel que figuran en el gráfico sugieren que mientras en el nivel de la Infraestructura el mix suele arrojar una ponderación favorable a la propiedad física, el del hardware es dominado por la propiedad intelectual.

Pero, notablemente, la propiedad intelectual ejerce una fuerte presencia –y estimula encendidos debates- en los niveles del software y los contenidos, esto es, los niveles en los que se regulan puros bienes informacionales primarios. En este sentido, pese a la portentosa expansión de estos derechos acaecida en las últimas décadas (Zukerfeld, 2008) y a que tal expansión estuvo específicamente enderezada a lidiar con la replicabilidad de este tipo de bienes, la información digital se mantiene indócil a los derechos de propiedad intelectual. Por supuesto, muchas empresas capitalistas han logrado basar sus negocios en la gestión de los derechos de autor –en el cuadro tenemos los ejemplos de Microsoft para el nivel del software e iTunes para el de los contenidos-. Pero en ningún caso han podido cerrar las grietas que les impiden apropiarse de la totalidad de las rentas que la ley les confiere: las copias ilegales no logran ser detenidas en ninguna esfera. Por eso, ante los límites de la propiedad intelectual para gestionar los bienes informacionales, he aquí el punto, una nueva forma de regulación capitalista está avanzando en los niveles superiores de la red: la *Apropiación Incluyente*.

Se trata de una modalidad que, a diferencia de la propiedad (física e intelectual), no se basa en la exclusión. Por el contrario, tiene como sustento la estimulación del acceso libre y la conformación de comunidades. En lugar de fundar la ganancia capitalista en cercamientos al acceso, la apropiación incluyente se concentra en aprovechar la producción impaga de conocimientos (los marxistas dirían "trabajo" en vez de conocimientos) de los internautas (y los autonomistas preferirían hablar de las "multitudes"). Así, en términos económicos algo toscos, podría proponerse que donde la propiedad intelectual busca aumentar el precio del producto, la apropiación incluyente tiene como objetivo bajar al mínimo los gastos de los insumos. Esto se complementa con estrategias de negocios basadas en la publicidad, la venta de bases de datos, la gestión de las comunidades, y, claro, la venta de los productos a precios cercanos al costo marginal. En el gráfico nro. 2 tenemos algunos ejemplos. En el nivel del software, tenemos el caso de Red Hat, que es una distribución de Linux. Éste último, un software libre, fue producido con los conocimientos de miles de programadores ad honorem y concebido originalmente como un producto no mercantil. Sin embargo, Red Hat y otras empresas han sabido montarse en esas enormes masas de trabajo gratuito y aprovecharlas para ofrecer un producto comercial. Este esquema de negocios permite que los adquirentes del software puedan copiarlo o modificarlo libremente. La comparación con Windows es interesante, y más matizada de lo que suele suponerse. En ambos casos tenemos modelos orientados a la consecución del lucro. En el modelo Red Hat, el no pago de los conocimientos de los programadores voluntarios se compensa con el permiso a las modificaciones y copias. En el modelo Windows, el pago a los programadores de su trabajo se traduce en la dependencia del copyright. Queda claro aquí que la habitual fórmula Windows=malo/ Linux=bueno no es tan lineal: ¿es más ético no pagar a los trabajadores que cobrar a los usuarios?

En el nivel de los contenidos, tenemos ejemplos como My Space o You Tube (el cuál se combina con otras modalidades, como intenta mostrar su oblicua posición en el gráfico). En esos casos, los negocios se basan en aprovechar los contenidos creados o generados por los usuarios (vid. Gervais, 2009). En efecto, son los videos o temas musicales de estas páginas los que atraen el tráfico de atención humana que las compañías capitalizan a través de la venta de publicidad. Sin embargo, la apropiación incluyente en el nivel de los contenidos es inescindible del nivel de la red social. Todas estas empresas crean comunidades. No se trata sólo de individuos aislados subiendo sus contenidos, sino de la creación de colectivos digitales. Pero, claro está, el mix de contenidos y red social puede variar. En algunos casos, como Facebook, Hi5, Orkut, Twitter y otros, los contenidos ocupan un lugar puramente marginal frente a la constitución de redes de reconocimiento. *Así, no deja de ser un giro llamativo que el capitalismo, inventor y catalizador de la individualidad y el individualismo apoye su modelo de negocios más avanzado en la noción de comunidad* (claro, con un poderosa resignificación respecto de la *gemeinschaft* de la sociología clásica); que el sistema que universalizó el concepto de propiedad, haga punta en un esquema que prescinde en buena medida de él (cfr. Anderson, 2009; Tapscott y Williams, 2007). Mucho más hay para decir de la apropiación incluyente, pero por el momento, veamos el resumen de las relación entre las tres regulaciones y los niveles en el cuadro nro. 2 y pasemos a concentrarnos en el análisis del nivel menos conocido de Internet.

Gráfico nº. 2
Tipos de regulación y niveles de la arquitectura de Internet

| Tipo de regulación Nivel | Propiedad Física | Privada | Propiedad Intelectual | Apropiación Incluyente |
|-----------------------------|---|--|--|------------------------|
| Red Social | | Trademarks, Trademarks, Protección de bases de datos | Apropiación de datos y gestión de la Atención .  | |
| Contenidos | | Derechos de Autor  | Apropiación de Contenidos Generados por los usuarios (UGC) | |
| Software | | Derechos de autor Patentes  | Apropiación del trabajo impago del Software Libre  | |
| Hardware | Propiedad de servidores, etc. | Patentes, Protecciones sui generis  | | |
| Infraestructura | Propiedad de cableados submarinos satélites, etc. | Patentes  | | |

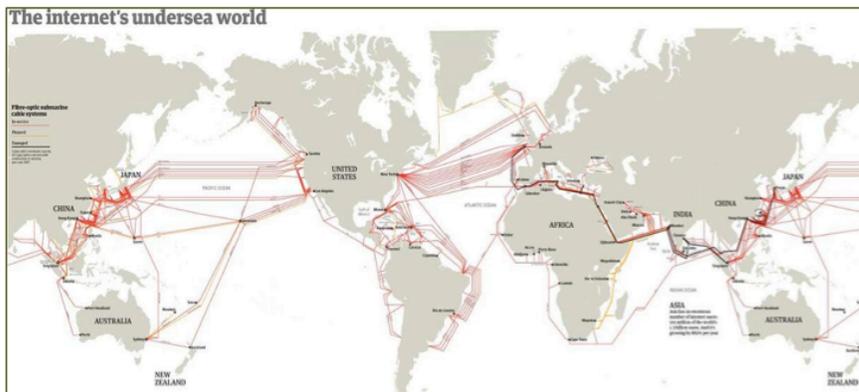
Fuente: Elaboración propia

III. El nivel de la infraestructura:

Como primera observación, extremadamente general, hay que decir que mientras la idea habitual de 'un ámbito horizontal', 'sin control' 'con una multiplicidad de actores involucrados' se aplica, a los niveles c, d y e, y con cierto esfuerzo lo hace al nivel b - siempre *con la arquitectura actual*^{ix}-, en modo alguno describe lo que pasa en el nivel a. Por más extraño que parezca esto, los tendidos submarinos de fibra óptica, los backbones continentales y los satélites pertenecen a unas pocas empresas que oligopolizan la circulación de los flujos de información digital. Que ejerzan o no la restricción al acceso a sus bienes, o que lo hagan de un modo u otro, es una cuestión secundaria respecto de esta idea fundamental y poco mencionada hasta ahora: *mientras se celebra el hecho cierto de la expansión democratizante del extremo de la red social o de la capa los contenidos, a la vez que se afirma la efectiva potencia de los millones de usuarios para superar determinadas instancias regulatorias, la infraestructura de Internet es propiedad de un puñado de empresas capitalistas*. Tenemos una curiosa pirámide invertida, en la que la base está fuertemente concentrada y las capas superiores cuentan con una masificación mayor.

En este sentido, hay que discutir otra impresión de sentido común y que, más aún, es bastante habitual entre quienes nos dedicamos a estudiar las implicancias socioeconómicas de Internet. Cuando aprendemos que Internet funciona en base a una serie de protocolos que se encargan de hallar caminos alternativos para los paquetes de información, tendemos a representarnos la imagen de que las vías que puede recorrer la información son infinitas y que no hay puntos críticos, ni cuellos de botella (al fin y al cabo, ese es el fin con el que fue construida). Aunque lo primero es bastante cierto, lo segundo es bastante falso. Para el caso del nivel de infraestructura y especialmente en términos intercontinentales, los caminos que recorre la información digital no son tan variables. Tanto las vías satelitales –que representan, simplificado, un 10% del tráfico de Internet- como los tendidos submarinos que llevan Internet de un continente a otro –y constituyen el restante 90% del tráfico (DaBouza, 2008)- no sólo no son infinitos: son bien limitados. Podemos ver esto en el gráfico siguiente

Gráfico n°. 3
Tendidos oceánicos de fibra óptica



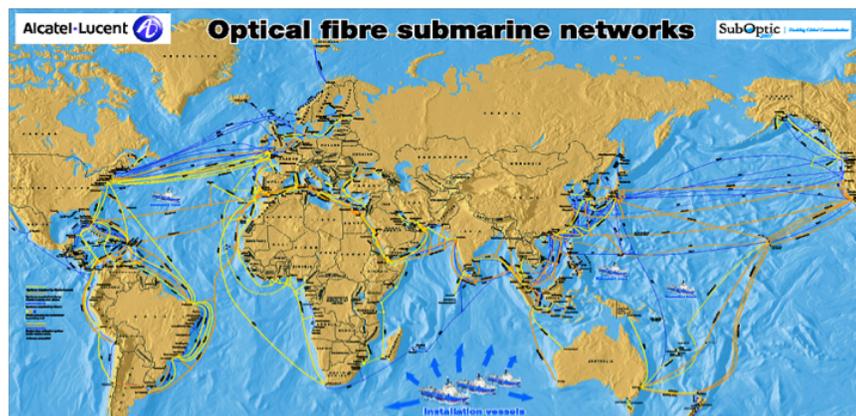
Fuente: Telegraph.com, citado en Da Bouza, 2008

Las líneas rojas representan los tendidos en actividad y las amarillas los cables proyectados. Pero detengámonos un momento en los trazos negros, que muestran los cables que salieron de actividad durante un accidente ocurrido en el canal de Suez a principios de 2008. Esta rotura significó que 60 millones de personas se quedaron sin Internet en la India, 12 millones en Pakistán, 6 millones en Egipto, 4,7 millones en Arabia Saudita, 1,7 millones en los Emiratos Árabes Unidos, 0,8 millones en Kuwait y 0,3 millones en Qatar. Estas 85 millones de personas notaron rápidamente que la información no siempre encuentra caminos alternativos en Internet. (The Guardian, 1-2-2008) Por supuesto, en pocos días el flujo de bienes informacionales pudo restablecerse, pero estamos hablando de la respuesta ante un accidente y no ante un ataque militar tácticamente planeado. En términos de estrategia bélica –o terrorista, lo mismo da– tal como se concibió Internet originalmente, es claro que actualmente la *infraestructura es un punto crítico de Internet*. Si se averían o, por el motivo que fuere, algunos tendidos salen de circulación, en muchos casos no hay vías alternativas inmediatas. Otro ejemplo en este sentido. Estas líneas se escriben en la ciudad de Buenos Aires. Si se mira el mapa anterior se verá que la conexión de Argentina con Internet depende, casi en su totalidad, de tres cables submarinos *que convergen en el mismo punto: la pequeña localidad de Las Toninas*. Nótese que este esquema es bien distinto del de los Backbones norteamericanos que con el formato reticular buscaban anular los puntos críticos, proveyendo caminos alternativos a la información digital circulante. Así, si por algún motivo ese nodo de las Toninas saliera de funcionamiento, la Argentina perdería un buen porcentaje de sus comunicaciones de datos con el resto del mundo.

Una primera reflexión, entonces, es que la infraestructura no es infinita ni fácilmente reemplazable en todos los casos. Una vez aceptado esto, aparece la pregunta crucial ¿quién produce los tendidos submarinos y los satélites? ¿quién los controla? ¿Son una multiplicidad de actores, como ocurre con las páginas web? La respuesta es, definitivamente, no. Se trata de unas pocas empresas con alguna participación gubernamental en algunos casos. Esto se añade al punto anterior: la infraestructura es un punto crítico no sólo porque los tendidos y satélites no son tantos, sino ante todo porque es dominada por unos pocos proveedores privados. En este sentido, veamos un mapa parecido al previo:

Gráfico n°. 4

Tendidos submarinos construidos por Alcatel Lucent



Fuente: http://www1.alcatel-lucent.com//refs/World_Map_2007_LR.pdf

Los tendidos graficados son los mismos que en el mapa anterior, pero la diferencia notable es que el mapa está hecho por una empresa, Alkatel Lucent, que desea mostrar a sus potenciales clientes la magnitud de su incidencia en el tráfico mundial de información digital. El color amarillo indica ahora los tendidos que fueron construidos *exclusivamente* por la compañía. El marrón, los que desarrolló con otras corporaciones. Los pocos cables señalados en azul representan aquellos tendidos en los que esta compañía no estuvo involucrada. No es difícil notar que la construcción y reparación de miles de kilómetros de cables está masivamente bajo la órbita de esta multinacional de la que dependen 77.000 empleados de manera directa. AlkaTel Lucent construye el cableado y lo entrega, llave en mano, a los consorcios de operadores que pasan a controlarlo ^x. A su vez, es notable que aunque la capacidad en uso de esos cables es limitada, casi la totalidad de ésta ya ha sido adquirida por distintos consorcios ^{xi}. A la fecha, no hemos podido conseguir una lista exhaustiva de éstos pero, por ejemplo, podemos mostrar un mapa de Global Crossing, una de las empresas líderes.

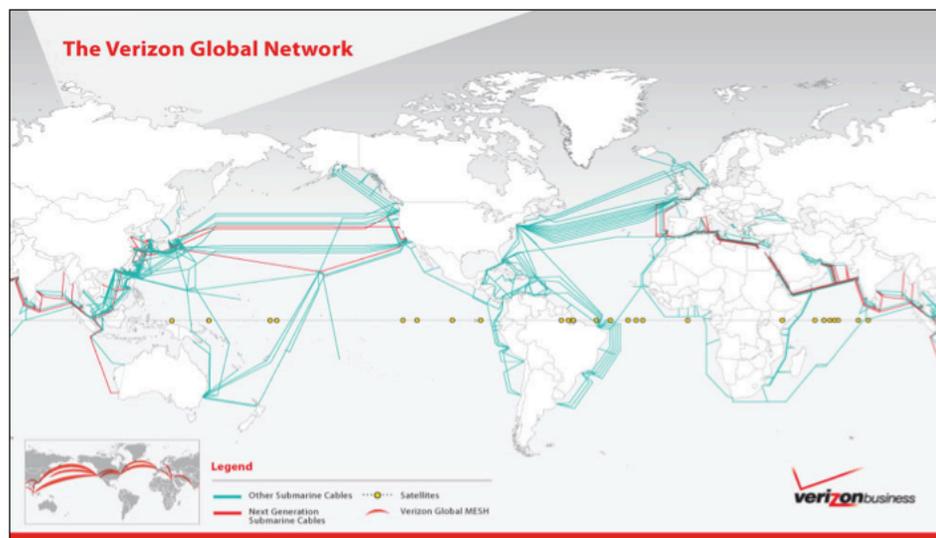
Gráfico n°. 5
Cables submarinos y terrestres operados por Global Crossing



Fuente: http://www.globalcrossing.com/network/network_interactive_map.aspx

La empresa provee Internet a la friolera de 690 ciudades en los 6 continentes y otorga 2900 millones de conexiones IP. Pero más notable que la foto, que muestra que el control de los tendidos recae en pocas manos, es la película que exhibe el proceso de concentración. Por ejemplo, Verizon Bussiness adquirió CompServe y UUNET –dos empresas que de por sí eran líderes mundiales- en 1998, Totality y NetSec Security Services, en 2005, y MSI –la empresa que había liderado el mercado del e-mail comercial- en 2006. Actualmente cuenta con 33.000 empleados y controla los siguientes tendidos.

Gráfico n°. 6
Tendidos submarinos controlados por Verizon

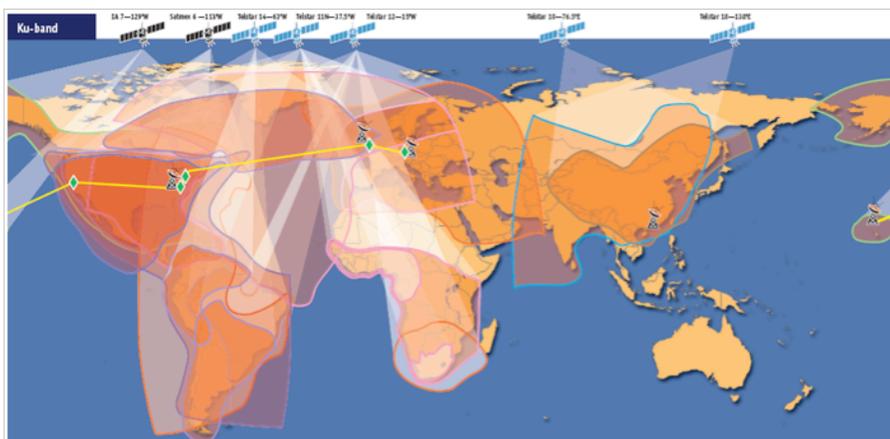


Fuente: <http://www.verizonbusiness.com/worldwide/about/network/maps/map.jpg>

El mapa es impactante; si se lo compara con el mapa del total de los tendidos submarinos que vimos antes, se advertirá que Verizon está presente en casi todos los consorcios que operan los cableados. No es sorprendente, en este marco, saber que la empresa facturó U\$S 93.000 millones en 2007, de los cuáles 15.578 fueron ganancias ^{xii}.

Previsiblemente, en el terreno satelital que, recordemos, representa un porcentaje pequeño del total de la información digital que circula por el globo, el panorama es similar. Por caso, Loral Skynet es una firma que opera, bajo el nombre de TelStar, cinco satélites propios (que cubren el 80% de la superficie terrestre) y varios arrendados. Además controla una red global de tendidos de fibra óptica continentales y submarinos. Veamos esto en un nuevo mapa corporativo:

Gráfico n°. 7

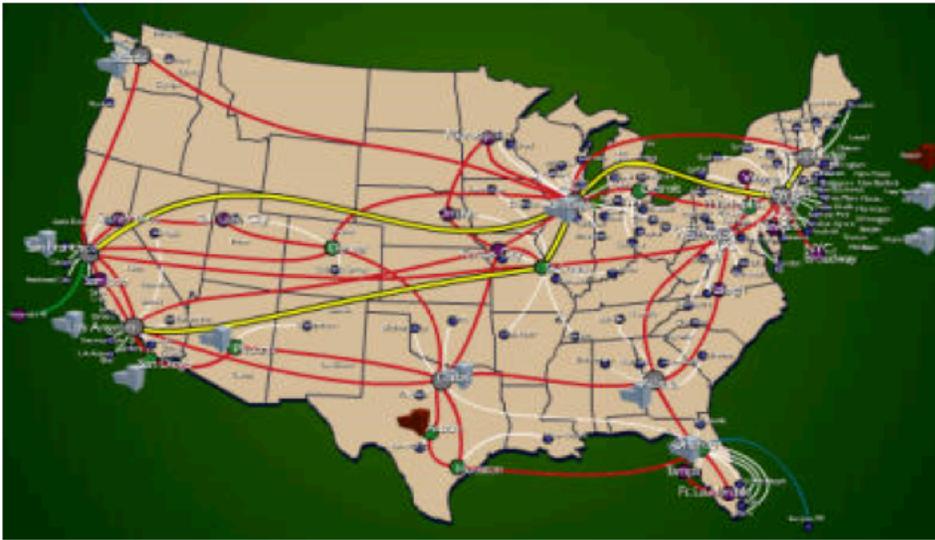


Fuente: Da Bouza, 2008

En el gráfico pueden verse, en azul, los cinco satélites propios de la empresa. En negro, los satélites alquilados. Finalmente, el amarillo señala los tendidos de fibra óptica. Otra vez resulta evidente que estamos ante operadores sumamente concentrados y poderosos ^{xiv}.

Respecto de los backbones continentales, aún en los EE.UU. el nivel de concentración es importante. Por ejemplo, podemos ver en el gráfico el backbone de AT&T.

Gráfico n°. 8
Backbone de AT&T en EE.UU.



Fuente: <http://www.dayanahost.com/index.cfm/p.1010-25489-0007.htm>

Aunque desactualizado, el mapa muestra la enorme incidencia de una sola empresa en el tráfico de telecomunicaciones. Es difícil decidir si resulta más sorprendente la concentración en uno de los mercados tenidos por más competitivos del mundo o el hecho de que se trate de la empresa que en los '60 y '70 había pronosticado el fracaso de Internet. Naturalmente, la presencia de AT&T no se limita a este backbone: posee Points of Presence (POPs) en 850 ciudades de 50 países.

En resumen, hemos visto que tanto en los tendidos de fibra óptica submarina (en su construcción y operación), en las comunicaciones satelitales y en los backbones continentales, el control recae en manos de unos pocos multinacionales.

Y, sin embargo ¿cuánto sabemos de las empresas como éstas? ¿Conocemos su composición accionaria, sus afinidades políticas, sus caras visibles? Los medios están repletos de fotos de Bill Gates, de anécdotas sobre Google, de debates sobre Wikipedia, de comentarios sobre como la CNN o Murdoch controlan la información que nos llega a los ciudadanos pero ¿qué noticias tenemos de estos pulpos del nivel de la infraestructura? ¿Qué datos, qué nociones, qué nombres? Lamentablemente, no muchos. Sin dudas, éste es un camino que futuras indagaciones de las ciencias sociales habrían de abordar con urgencia.

Conclusiones

En este trabajo hemos intentado hacer tres aportes, interrelacionados, para entender la estructura, el funcionamiento, las regulaciones legales y la relación con la economía capitalista de Internet. En primer lugar, propusimos un esquema que, combinando aspectos técnicos, económicos y sociológicos diera cuenta de los distintos niveles que componen la arquitectura actual de la llamada "red de redes". Tratamos de mostrar que ese esquema recorta zonas con regulaciones jurídicas y propiedades económicas diversas -los niveles de la infraestructura, el hardware, el software, los contenidos y la red social-. En efecto, cuando desde las ciencias sociales solemos celebrar la multiplicidad y la apertura que tendría Internet, en realidad no hacemos otra cosa que tomar la parte por el todo. En este sentido, tanto en el terreno de los análisis científicos como en el de las políticas públicas, considerar las especificidades de los niveles parece un camino más conducente que el de tratar a Internet como un ente monolítico.

En segundo lugar, nuestro análisis de las distintas formas de regulación que predominan en los diversos niveles nos llevó a identificar, además de la propiedad privada física y de la propiedad intelectual, una modalidad relativamente reciente, que denominamos provisoriamente Apropiación Incluyente. Esta idea es el aporte más importante de este artículo. Aunque no hemos podido explorarla en profundidad, futuras investigaciones habrán de indagar en esta sorprendente forma de relación social capitalista que reniega de la exclusión y basa la apropiación impaga del trabajo —o mejor, del conocimiento— en la creación y gestión de comunidades; que se difunde con la filosofía de la cultura libre y colaborativa; y, ciertamente, que quizás constituya la alternativa más importante ante las limitaciones prácticas en el enforcement de la propiedad intelectual.

Finalmente, presentamos algunos datos para caracterizar el poco conocido pero decisivo nivel de la infraestructura de Internet. La concentración y opacidad que respecto de esta capa sugieren los mapas presentados incitan a colocar al tope de las agenda académica y política de la sociedad del conocimiento —mejor, del capitalismo cognitivo— a investigaciones que salden la falta de información sobre el particular y que permitan que las discusiones sobre la regulación, propiedad y gestión de la infraestructura de Internet ganen estado público.

Contamos con los lectores de la Revista Virtualis para compartir la realización de éstas y otras tareas investigativas que nos permitan entender políticamente a Internet y actuar sobre ella con bases más sólidas que las que brindan los discursos de moda.

Notas

ⁱ Un ejemplo de estas visiones no del todo erradas pero incompletas e ingenuas es el de James Gleick en la revista semanal del New York Times:

El hecho más difícil de admitir es que [internet]...; nadie es su propietario, nadie la mantiene operativa. Simple y llanamente son los ordenadores de todo el mundo conectados (Gleick, citado en Rifkin, 2000: 31) Pero este tipo de perspectiva no es privativa de los medios de comunicación. También estaba presente en los mejores textos sobre la temática de mediados de los años '90:

La arquitectura de Internet está tecnológicamente abierta, *y lo seguirá estando*, permitiendo el amplio acceso público y limitando severamente las restricciones gubernamentales o comerciales a ese acceso... (Castells, 2006: 389 énfasis añadido)

O aún entre los ingenieros que crearon Internet, como Vinton Cerf

...nadie puede controlarla, y es el sistema más democrático que jamás se haya construido. (Cerf, reportaje en el diario El País, 27-5-2008)

ⁱⁱ No se trata, claro está, de oponer el análisis vertical al horizontal, sino de hacerlos interactuar dialécticamente, como intentamos hacer respecto de la historia de Internet en las páginas anteriores.

ⁱⁱⁱ Aunque no tenemos elementos suficientes para afirmarlo, quizás sea interesante pensar si la hegemonía de los discursos inmanentistas y la masificación de las teorías sobre la reticularidad horizontal que se observa en las ciencias sociales y sus vecindades no confluyeron con cierta desinformación políticamente interesada en esta concepción sesgada de Internet.

^{iv} Por supuesto, la idea de este tipo de esquemas no es una novedad de este artículo. La primera influencia en este sentido está en el libro Code, de Lawrence Lessig. Allí se menciona la existencia de tres niveles de la red (Lessig, 1999). En un libro posterior, The future of Ideas (2001), Lessig desarrolló en parte esta aproximación, aunque manteniendo la distinción en sólo tres niveles (capa física, código y contenidos). Por fuera de las ciencias sociales es evidente que los ingenieros que originaron la web (P.ej. Berners Lee y otros, 2006) y todos los debates sobre la "net neutrality" (p.ej. Owen, 2007; Economides y Tag, 2007) conciben a Internet como un conjunto de niveles superpuestos e interactuantes .

^v No es fácil encontrar referencias precisas para éste término, que tiene un uso en buena medida informal. La mejor descripción que hemos encontrado es la de Wikipedia:

The **Internet backbone** refers to the main "trunk" connections of the Internet. It is made up of a large collection of interconnected commercial, government, academic and other high-capacity data routes and core routers that carry data across the countries, continents and oceans of the world.

The Internet backbone consists of many different networks. Usually, the term is used to describe large networks that interconnect with each other and may have individual ISPs as clients. For example, a local ISP may provide service to individual homes or business using bandwidth that it purchases from another company with a backbone network. Backbone networks are usually commercial, educational, or government owned, such as military networks. (Wikipedia, Internet Backbones)

^{vi} Desde principios de los '90 viene observándose el siguiente comportamiento de la oferta de microchips: cada 18 meses su velocidad de procesamiento se duplica, manteniéndose su precio constante. O, lo que es lo mismo, cada 18 meses, el precio de un microprocesador cae a la mitad. Este mecanismo fue predicho por Gordon Moore, fundador de Intel, por lo que se lo conoce como la *Ley de Moore*. (Zukerfeld, 2007: 18) Naturalmente, la difusión de las Pc's, teléfonos celulares, reproductores de mp3 y otros artefactos es solidaria de este comportamiento.

^{vii} ¿En qué consiste el TCP/IP? Como se ha dicho, se trata de dos protocolos que actúan complementariamente. El segundo significa Internet Protocol. Se ocupa de asignar a cada máquina conectada a una red una dirección única, equivalente a una dirección postal. Esa dirección se expresa (en el IPv4) en términos de 4 números entre 1y 256, separados por puntos. Un protocolo posterior, el DNS, traduce los

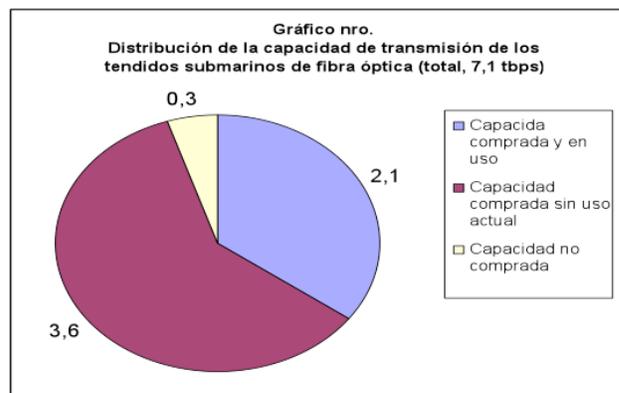
números IP a las direcciones “en letras” tal y como las tipeamos en la actualidad. El Transfer Control Protocol (TCP), por su parte, se encarga de operar la conmutación de paquetes a gran escala. Esto supone varias tareas: ‘trozar’ la información que se quiere enviar, etiquetar cada paquete con la IP de origen y destino, indicar los caminos a seguir, enviar un mensaje al punto de partida confirmando la llegada de cada paquete o su extravío y rearmar el mensaje original en el punto de llegada

^{viii} Vale aclarar que aunque varios de los niveles tuvieron y en cierta media tienen modalidades regulatorias no capitalistas, en esta sección sólo nos ocupamos de las modalidades específicamente mercantiles

^{ix} También aquí, respecto de que la arquitectura actual de Internet no tiene por qué permanecer igual a sí misma y de que puede evolucionar, por ejemplo, hacia una modalidad que favorezca el control, hay que mencionar a Lessig (1999) como la fuente de la reflexión. De cualquier forma, no deja de ser notable que la profecía de la Internet altamente regulada que Lessig elaboró con lógica impecable no se haya cumplido, al menos hasta 2009.

^x Agradecemos al Mg. Ignacio Perrone por corregir nuestros errores sobre este punto.

^{xi} Para mayores precisiones, presentamos el siguiente cuadro:



Fuente: Elaboración propia, en base a Da Bouza, 2008.

^{xii} De acuerdo al balance 2007, disponible, junto al de otros proveedores de Internet en <http://www.isp-planet.com/research/rankings/usa.html>

^{xiii} Por cuestiones de comodidad sólo representamos la cobertura en Ku Band, la más extendida, y dejamos de lado los satélites que operan en C-Band.

^{xiii} Por supuesto, estos tendidos submarinos y satelitales no sólo transmiten Internet, sino que también lo hacen con redes empresariales privadas y telefonía. En el caso de los cables de fibra óptica, el 72 % del ancho de banda utilizado es para Internet, el 27 para redes privadas y el 1% para llamadas telefónicas (Da Bouza, 2008: 5)

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Anderson, C.** (2009) *Free: The Future of a Radical Price*, Nueva York: Hyperion,
- Berners-Lee, T;** Hall, W., Hendler, J. A.; O'hara, K.; Shadbolt, N. y Weitzner, D. J. (2006) A Framework for Web Science en *Foundations and Trends in Web Science*, 1 (1). pp. 1-130.
- Castells, M.** (2006)[1997] *La era de la información, tomo I, La Sociedad Red* México DF: Siglo XXI.
- _____(2004). Informationalism, Networks, And The Network Society: A Theoretical Blueprint. en Castells, M. (Ed.), *The Network Society: A Cross-Cultural Perspective*. Northampton, MA: Edward Elgar.
- _____(2000). Materials for an exploratory theory of the network society. en *British Journal of Sociology, Jan-Mar 2000*, 51 (1), 5-24. London: Routledge. Retrieved January 29, 2007 from <http://www.blackwell-synergy.com/links/doi/10.1111/j.1468-4446.2000.00005.x/enhancedabs/>
- Cerf, V.** (1995) Computer Networking: Global Infrastructure for the 21st Century Retirado el 10-8-2009 en <http://www.cs.washington.edu/homes/lazowska/cra/networks.html>
- Da Bouza, R.** (2008) Topología actual de Internet, Trabajo final de investigación, editadopor Hipersociología.org y la Cátedra Informática y Relaciones Sociales de la Carrera de Sociología de la Universidad de Buenos Aires.
- Economides, N.** and **Tåg, J.** (2007) Net Neutrality on the Internet: A Two-Sided Market Analysis(October 2007). NET Institute Working Paper No. 07-45; NYU Law and Economics Research Paper 07-40. Available at SSRN: <http://ssrn.com/abstract=1019121>
- Economides, N.** (2008), “Net Neutrality, Non-Discrimination and Digital Distribution of Content Through the Internet,” forthcoming *I/S: A Journal of Law and Policy for the Information Society*. Pre-publication electronic copy at www.stern.nyu.edu/networks/Economides_Net_Neutrality.pdf.
- Lessig, L.** (2004) *Free Culture: The Nature and Future of Creativity*, NewYork: Penguin Books
- _____(1999) *Code and other Laws of Cyberspace*, Basic Books, NewYork: Penguin Books
- _____(2001) *The future of ideas: The fate of commons in a connected world* New York.: Random House.
- Moschovitis, Ch.** ; Poole, H.; Schuyler, T. y Senft, T.M. (2005) *History of the Internet: A Chronology, 1843 to the Present*. Santa Barbara, California: ABC-CLIO.
- Owen, B. M. (2007) Antecedents to Net Neutrality. Regulation, Vol. 30, No. 3, Fall 2007.
- Rheingold, H.** (1996). *La comunidad virtual: Una sociedad sin fronteras*, Barcelona:Gedisa,
- Ricoeur, P.** (2006) *Caminos Del Reconocimiento. Tres estudios*, Buenos Aires: Fondo de Cultura Económica
- Rifkin, J.** (2000) *La era del acceso*, Bs. As: Paidós,
- Sherry, J.** y **Brown, C.** (2004) “History of the Internet”.en Bidgoli, Hossein (editor) (2003) *The Internet Encyclopedia* Tomo II, New York: Wiley,
- Tapscott, D.** (2000) *Digital Capital*, Boston: Harvard Business School Press.
- ____y **Williams, A.** (2007) *Wikinomics La nueva economía de las multitudes inteligentes*, Barcelona: Paidós Empresa.
- Zakon, Robert** (2006) Hobbes' Internet Timeline v8.2 disponible en <http://www.zakon.org/robert/internet/timeline/>
- Zukerfeld, Mariano** (2007) La teoría de los Bienes Informacionales:Música y Músicos en el Capitalismo Informacional. En Perrone y Zukerfeld, *Disonancias del Capital*, Buenos Aires: Ediciones Cooperativas.
- _____(2008) El rol de la propiedad intelectual en la transición al capitalismo cognitivo en Revista Argumentos nro. 9, Buenos aires, Julio de 2008.

**De niveles, regulaciones capitalistas y cables submarinos:
Una introducción a la arquitectura política de Internet**
Virtualis No. 1, Enero - Junio 2010
<http://aplicaciones.ccm.itesm.mx/virtualis>
ISSN: 2007-2678