

# AREA

**agenda de reflexión en arquitectura,  
diseño y urbanismo**

*agenda of reflection on architecture,  
design and urbanism*

Nº 21 | OCTUBRE DE 2015  
REVISTA ANUAL


**Universidad de Buenos Aires**  
Facultad de Arquitectura,  
Diseño y Urbanismo

---

## CONTENIDOS | CONTENTS

- 7** Editorial
- 9** La producción tecnológica en la arquitectura sustentable. Análisis crítico de los enfoques vigentes  
JUAN M. MONTEOLIVA | AYELÉN VILLALBA | ANDREA PATTINI
- 21** Estudio dinámico regional de la iluminación natural en espacios interiores  
ALVARO DI BERNARDO | MAUREEN TREBILCOCK | NOELIA CEJAS
- 35** Emprendimiento de fabricación de ladrillos con plástico reciclado involucrando actores públicos y privados  
ROSANA GAGGINO | JERÓNIMO KREIKER | DENISE MATTIOLI | RICARDO ARGÜELLO
- 47** La enseñanza de historia y teoría de la arquitectura en relación al proceso de diseño  
JUAN C. ORTIZ | JAVIER MENDIONDO | MARÍA C. SUPISICHE
- 65** La huella física de la economía digital y su impacto en la organización del territorio  
ANTONIO VÁZQUEZ BRUST
- 79** *Homeless Vehicle Project* (1988-1989). Hábitat de emergencia del artista Krzysztof Wodiczko. El concepto de "arquitectura móvil" como crítica social  
KATARZYNA CYTLAK
- 95** Imaginarios urbanos y arquitectónicos en el cine. La ciudad como lugar del misterio, la amenaza y la muerte  
LUIS A. DEL VALLE
- 110** Reseña de libro
- 112** Aperturas

Los contenidos de AREA aparecen en:  
The contents of AREA are covered in:  
Latindex: [www.latindex.unam.mx](http://www.latindex.unam.mx)  
A.R.L.A. [arlarred.org](http://arlarred.org)



economía digital  
organización territorial  
centros de cómputo  
infraestructura global  
capitalismo post-industrial

*digital economy  
territorial organization  
data centers  
global infrastructure  
post-industrial capitalism*

> ANTONIO VÁZQUEZ BRUST

Maestría en Planificación Urbana y Regional,  
Facultad de Arquitectura, Diseño y Urbanismo,  
Universidad de Buenos Aires (FADU-UBA)

## LA HUELLA FÍSICA DE LA ECONOMÍA DIGITAL Y SU IMPACTO EN LA ORGANIZACIÓN DEL TERRITORIO

La discusión sobre la explotación económica de las tecnologías de la información suele concentrarse en las nociones de ubicuidad e inmaterialidad. Sin embargo, su significativa demanda de recursos físicos locales transforma los sitios donde se emplaza, y pesa sobre la configuración social del espacio. Este artículo pretende caracterizar los centros de producción de la economía digital, e interpretar el efecto que producen sobre la organización del territorio a nivel local, regional y global.

*The physical trace of the digital economy and its impact on territorial organization*  
*Discussion on the economic exploitation of information technologies usually focuses on notions of ubiquity and immateriality. Nevertheless, its significant demand for local physical resources transforms the sites where it's located, and weighs over the social configuration of space. This article attempts to characterize the production centers of the digital economy, and gauge their effect on territorial organization at the local, regional and global scale.*

## Introducción

Se habla de “sociedad de la información” o “sociedad del conocimiento”, para indicar el rol central que juegan la creación, manipulación, distribución y consumo de información entre las actividades económicas y culturales contemporáneas. El grado en que las tecnologías digitales se han incorporado a las prácticas sociales cotidianas se evidencia en la incorporación al habla coloquial de palabras y conceptos antes reservados para los ámbitos técnicos (“ancho de banda”, “online”, “procesador”, y un largo etcétera). Este proceso ha sido propiciado y acompañado por la evolución del capitalismo global hasta su actual estadio, que explota el trabajo inmaterial en el contexto de una economía post-industrial. El economista Carlo Vercellone habla de un “capitalismo cognitivo”, en el cual “la acumulación de capital se deriva cada vez más del control y explotación del producto intelectual de la fuerza de trabajo, y de la transformación del conocimiento en mercancía de cambio” (Vercellone 2005: 8). Otros autores prefieren términos tales como “capitalismo digital”, “informático” o “virtual”. En esta terminología diversa se repite una cierta referencia a la virtualidad —entendida como ausencia de dimensión física— de los ámbitos de producción. El desacople con las restricciones tradicionales de la distancia es por cierto una característica ineludible del capitalismo postmoderno. Sin embargo, tal énfasis en los aspectos inmateriales de la economía digital ha causado una curiosa falta de atención sobre su despliegue en el espacio, cuyas consecuencias son tan significativas como poco discutidas.

El presente trabajo pretende explicitar la profunda huella que la explotación de las tecnologías de la información deja sobre el territorio, y su influencia en la configuración del espacio social.

## Consecuencias del capitalismo digital

La clave de la transformación ocurrida en las últimas décadas, que ha cambiado en forma significativa las pautas de organización social en torno al capital, es la primacía del empleo de las tecnologías de la información y comunicación. Mediante su uso se han superado las percibidas rigideces del capitalismo manufacturero o “fordista”, cuyo éxito comenzó a desvanecerse hace ya varias décadas, tras un período en el cual sostuvo el crecimiento económico de los países desarrollados. Dado que el capitalismo digital, cognitivo, o como prefiera llamársele, se define muchas veces a partir de sus diferencias con el modelo anterior, vale la pena repasar aquí las características principales del desbancado fordismo:

- > Crecimiento continuo de la productividad a través de la incorporación de maquinaria y capital fijo, el aprovechamiento de las economías de escala, y la subdivisión del trabajo en cadenas de montaje. El “gigantismo industrial” resultante fue simbolizado por la ciudad-fábrica automovilística.
- > Aumento de los salarios de acuerdo al crecimiento de la productividad, convirtiendo a la propia clase obrera en consumidora de la producción industrial, en un esquema que aplacó las demandas gremiales y de clase, con la ayuda de pactos políticos entre sindicatos y empresariado.
- > El Estado-nación como ámbito territorial preferente, y único instrumento de regulación económica, con funciones relativamente sencillas: mantener la demanda agregada a niveles próximos al

pleno empleo a través del gasto público, apoyar la inversión mediante políticas monetarias moderadamente expansivas y contener el conflicto capital-trabajo en el margen de indexación de los salarios con la productividad. De este modo, el Estado quedó encargado de un conjunto de provisiones y medios de aseguramiento colectivo que tomaron la forma de un salario indirecto: seguros de desempleo, pensiones, salud y educación públicas, etc. (López Hernández y Rodríguez López 2010: 139-141).

El fordismo comenzó a entrar en crisis en los años sesenta, y las *crisis del petróleo* de la década siguiente aceleraron el fin de su primacía: la súbita reducción de los niveles de producción en los países centrales, ocasionada por el alto precio del crudo, derrumbó el precario equilibrio que sostenía salarios altos, estabilidad social y márgenes de ganancia. La caída del fordismo señaló la hora del capitalismo cognitivo, al propiciar una nueva actividad inversora, basada en nuevas fuentes de crecimiento: mercadotecnia electrónica, bienes informacionales, software de masas, *branding*, comercialización de “estilos de vida” (Fumagalli y Lucarelli 2009: 5) y operaciones financieras cuyo nivel de abstracción ha crecido a la par de su rentabilidad. David Harvey resume del siguiente modo los resultados:

La emergencia de sectores de producción por completo nuevos, con nuevas formas de proveer servicios financieros, nuevos mercados y, sobre todo, una enorme intensificación del ritmo de innovación comercial, tecnológica y organizacional. Rápidos cambios en los patrones de desarrollo desigual, tanto entre sectores como entre regiones geográficas, dando origen a un notable aumento de empleo en el “sector de servicios”, así como en nuevos complejos industriales en regiones hasta entonces subdesarrolladas. Una nueva ronda de “compresión espacio-temporal”: se reducen los horizontes de decisión de organizaciones públicas y privadas, a la vez que las

telecomunicaciones y la caída de los costos de transporte permiten ejecutar esas decisiones en forma inmediata sobre espacios cada vez más amplios y diversos. (Harvey 1989: 147)

El desarrollo de la actual fase del capitalismo, tal como ocurrió con cada una de las anteriores, deja una impronta transformadora sobre la organización social del territorio. Es característica la actual capacidad de transmitir información a bajo costo y a enormes distancias. Esto permite a las empresas esparcir por el mundo sus centros de producción (tanto de bienes materiales como inmateriales) y hacerlos funcionar al unísono. Y también permite empujarlos en forma constante hacia una localización más conveniente, de acuerdo al siempre cambiante panorama de ventajas logísticas, políticas y económicas. “Dónde ubicar las actividades económicas se determina más que nada desde la búsqueda por parte de la empresa de ventajas en el desarrollo de sus competencias” (Fumagalli y Lucarelli 2009: 5).

### **El flujo de la información y sus consecuencias físicas**

La incesante expansión de la frontera digital —esto es, la cantidad y calidad de actividades humanas cuya realización se transfiere a sistemas informáticos—, conlleva una análoga expansión de la infraestructura física requerida para generar, transmitir, almacenar y manipular la información asociada. Esta infraestructura, como toda red, se compone de nodos y enlaces. Entre los nodos se cuenta cada uno de los dispositivos conectados a internet (celulares, computadoras, y —en incremento— electrodomésticos, sensores y

otros instrumentos); así como el equipamiento que coordina el flujo de información en las redes de datos (enrutadores y conmutadores). Los enlaces están representados por los canales de comunicación de datos (fibra óptica subterránea o submarina, enlaces satelitales, cableado de datos, etc.) pero también por otros tendidos como el de transmisión de energía eléctrica, cuyo consumo es cuantioso en los centros de cómputo —*data centers* en inglés—, grandes predios industriales donde se concentran decenas de miles de computadoras operadas en conjunto (Anthony 2013). En los centros de cómputo se mantienen los sistemas que albergan los sitios web de compañías y otras instituciones, mediante los cuales un usuario ubicado en cualquier parte del mundo puede informarse de ofertas, realizar compras, llevar a cabo trámites o consumir servicios. Los centros de cómputo también ofrecen servicios de procesamiento y almacenamiento de datos mediante los cuales las empresas e instituciones realizan sus procesos internos (liquidación de pagos, control de stock, análisis y pronóstico de ventas, etc.) de forma en extremo más veloz y versátil que en décadas anteriores. No existen limitaciones de cobertura, ya que sus servicios pueden ser consumidos donde quiera que se encuentre un enlace de datos conectado con la internet. En tiempos recientes se ha popularizado la expresión “la nube” (*the cloud*) para referirse a los medios de producción utilizados por la economía digital (Mell y Grance 2011: 2). La elección de la nube como analogía para el modelo actual de la infraestructura informática alude tanto a su ubicuidad y forma imprecisa, de configuraciones siempre cambiantes, como a la nebulosa existencia de los bienes con los que trabajan las empresas digitales: ¿Dónde se encuentra la fotografía que acabamos de transferir a un repositorio en línea desde nuestro teléfono? ¿Dispersa en los miles de fragmentos en que es subdividida para ser transmitida a través de la red de datos, en uno u otro de los centros de cómputo desperdigados por el mundo que ha contratado la empresa que provee el repositorio? Una respuesta sensata es “en todos esos lugares”. Y en

el fondo, en ninguno: el archivo digital transmitido es en rigor una copia del original, que a su vez será replicada una y otra vez a medida que se retransmite, propagándose por la infraestructura utilizada para su almacenamiento. Tal situación es la que facilita una concepción dualista de la actividad informática: aprendemos que existe una realidad *real*, la que podemos percibir con nuestros sentidos, en oposición a una realidad *virtual*, la de la computación, que no responde a las limitaciones de la anterior y cuya percepción es un ejercicio intelectual. Y, sin embargo, se trata siempre de manifestaciones diversas, y arbitrariamente separadas, de una misma realidad. Todos los sistemas informáticos requieren de un sustrato físico, del cual son emergentes; y toda actividad que se realice por intermedio de ellos afecta y está condicionada por los muy terrenales intereses, poderes y facultades de quienes los poseen, administran y utilizan. En *Territorios en transición*, Coraggio hace una aclaración muy pertinente acerca de la aparente dualidad entre el espacio y los objetos:

El espacio no es algo que esté “al lado de otros” objetos físicos, sino que es condición de existencia de éstos. ... Esta imposibilidad de existencia sin el sustrato espacial es lo que queremos señalar al decir que el espacio es una determinación constitutiva (e inseparable) de las cosas y los procesos físicos mismos, o cuando decimos que éstos son “espaciales.” (Coraggio 1994: 28-29)

Del mismo modo, la actividad informática no es algo que flote *por encima* de los objetos físicos, como la nube con la que se le representa. Depende del sustrato espacial-físico que ocupa, y sus necesidades al respecto no son modestas. Muy por el contrario: los cientos de miles de centros de cómputo distribuidos por el planeta, los cables de fibra óptica cruzando los mares, las centrales hidroeléctricas, las torres de alta tensión y otros exponentes de parafernalia técnica poseen gravedad suficiente como para alterar la organización de las regiones donde son desplegados.

COSTO AMORTIZADO	COMPONENTES	SUB-COMPONENTES
~45%	Computadoras	CPU, memoria, almacenamiento
~25%	Infraestructura	Distribución eléctrica y refrigeración
~15%	Consumo eléctrico	Costos de abastecimiento eléctrico
~15%	Red de datos	Enlaces, tránsito, equipamiento

**Tabla 1**  
Distribución de costos en un centro de cómputo (Greenberg, et al 2009: 68)

### El problema de la localización de los centros de cómputo

En años recientes, las empresas predominantes de la economía digital (Google, Facebook, Microsoft, Yahoo, Apple, etc.) han realizado enormes inversiones en la construcción de centros de cómputo en diversas partes del mundo. Estos últimos han sido proyectados con el fin de brindar toda clase de servicios en línea a sus usuarios-clientes, accesibles desde cualquier dispositivo conectado a internet, en cualquier momento, en unísono con otros millones, o cientos de millones, de consumidores. Entre los muchos servicios provistos, la búsqueda de información, el correo electrónico, los mapas digitales y las redes sociales son los más populares. En su conjunto son conocidos como “servicios de la nube” (*cloud services*) y, por su extrema masividad, representan una demanda de recursos informáticos inédita, con mucho superior a los requerimientos de los departamentos de sistemas de las empresas privadas, quienes, hasta hace poco tiempo, eran los principales consumidores de servicios digitales.

Este cambio en los patrones de consumo se ha visto reflejado en la evolución del diseño de los centros de cómputo, que busca minimizar costos por medio de tamaños cada vez mayores —aprovechando economías de escala— y la automatización creciente de sus funciones, la cual les permite operar con un apenas un puñado de *empleados in situ* (Tabla 1).

Restados los costos relacionados con el equipamiento, un 40% de los costos operativos de un centro de cómputo son insumidos por la refrigeración de las instalaciones (decenas de miles de computadoras contiguas en uso generan

una inmensa cantidad calor), y por la adquisición de energía eléctrica suficiente para mantener a las computadoras y a los equipos de refrigeración en marcha. Un centro de cómputo de gran tamaño según los estándares actuales puede ocupar un edificio de más de 45.000 m<sup>2</sup>, con una demanda eléctrica de 50 megawatts, equivalente a la de una ciudad pequeña. Según un reporte de Greenpeace, en el 2010 los centros de cómputo consumieron hasta un 2% de toda la electricidad producida en el mundo, con una tasa de crecimiento del 12% anual (Cook y Van Horn 2011: 6). Las computadoras especializadas que se utilizan en los centros de cómputo, llamadas “servidores”, incrementan año a año su demanda energética: a diferencia de lo que ocurre con otras industrias, cuanto más modernas son las instalaciones informáticas, mayor es su consumo eléctrico por unidad de volumen. Un gabinete contenedor de servidores de tamaño estándar (*server rack*), similar en volumen a una heladera, requiere más electricidad que un hogar completo (Mills 2013).

Tal voracidad influye sobre las condiciones de ubicación óptima: la conveniencia de ubicarse en la cercanía de los grandes mercados —en la práctica, las aglomeraciones urbanas— debe ser balanceada con la necesidad de reducir costos operativos, para lo cual es preferible una localización donde la ocupación del suelo sea accesible, la energía barata, y los requerimientos de refrigeración minimizados merced de una temperatura ambiente baja. En esta ecuación debemos contemplar también otros factores, comunes a cualquier actividad económica: tal como explicara Walter Isard en su tratado *Localization and space-economy*, la distribución geográfica de recursos,

la topografía y la posición espacial son determinantes en la ubicación de industrias, pero también influyen los mecanismos monetarios y la existencia de infraestructura previamente instalada (1956: 1-9). En otras palabras, bajo igualdad de otras condiciones, los centros de cómputo gravitarán hacia los sitios que dispongan de una abundante conectividad —no tanto vial sino más bien de comunicaciones—, y donde los gobiernos locales ofrezcan los más generosos recortes de impuestos.

Ante la pregunta “¿Qué *quiere* un centro de cómputo?” podríamos elaborar el siguiente listado de requisitos de ubicación:

- > Legislación amigable (permisos, reducción de impuestos).
- > Ancho de banda (tendido de fibra óptica preexistente).
- > Energía en grandes cantidades.
- > Clima frío-
- > Amplia superficie.
- > Cercanía a grandes mercados.
- > Un gran caudal de agua para alimentar los sistemas de refrigeración.

Una localización determinada será más atractiva para la instalación de un centro de cómputo cuanto más bajo sea el costo de acceso a cada recurso. También se evalúa la estabilidad a nivel ambiental y político: las zonas afectadas por terremotos, incendios o inundaciones son indeseables, así como aquellas proclives al surgimiento de conflictos civiles o armados.

### **El impacto de la ubicación de los centros de cómputo sobre la organización territorial**

Coraggio explica que la organización territorial es un proceso en el cual la configuración del territorio, es decir, la forma en que los objetos físicos son dispuestos en relación al espacio, ha sido mantenida o producida voluntariamente por decisión de actores sociales. Tal organización no es la simple apariencia del territorio y lo que en él se hace, sino que es el resultado de procesos

sociales dirigidos. Los cambios ocurridos por causas naturales, como la desaparición de un sector de una ciudad tras un terremoto, no son los que explican la organización del territorio, por más que la influyeran. Del mismo modo, ciertos efectos de origen antrópico modifican la configuración del territorio, pero no necesariamente son producto de su organización. Como ejemplo de esto último, podemos citar la construcción de una pista de aterrizaje en una región ocupada por un ejército invasor para facilitar la recepción de materiales. Una vez concluida la ocupación, la pista podría ser utilizada por la población, convertida en aeropuerto, o podría quedar abandonada por no tener un uso aprovechable debido a las características de la economía local. La construcción de la pista no ha sido el resultado de un proceso social voluntario y sostenido en el tiempo, pero su aprovechamiento o abandono posterior sí pueden explicarse de acuerdo a los procesos intrínsecos de la sociedad circundante y, por tanto, son componentes de su organización espacial.

Con ello en mente, intentaremos señalar los patrones de organización que acompañan a la explotación de las tecnologías digitales que, si bien son incipientes, ya exhiben características definidas. El tendido de la infraestructura digital es un fenómeno reciente, puesto que no es hasta fines de la década del sesenta cuando emergen las primeras redes de computadoras que abarcan grandes distancias (Ward 2009). Por razones de desigual distribución de recursos (entre ellos, la propia infraestructura), pertenecen a los países desarrollados las regiones donde se observa una mayor intensidad de reorganización del espacio relacionada con la localización de centros de cómputo y redes de fibra óptica. Aun así, pretendemos anticipar las consecuencias de





este proceso para los países del sur global, en relación a su futura posición en la división internacional del trabajo.

### **Impacto a escala local**

Durante los primeros años del boom de internet, los principales nodos de infraestructura digital se implantaron en las grandes ciudades, ocupando los cavernosos edificios abandonados por empresas en retirada: correos, telégrafos, plantas de impresión, almacenes portuarios. La ubicación en el corazón de las capitales de los componentes críticos de la nueva economía se justificó por la cercanía a los clientes y a los troncales de fibra óptica. La adquisición de edificios céntricos para ser reacondicionados como bastiones de equipamiento informático y de telecomunicaciones no ha cesado desde entonces: con ese fin, en octubre de 2010 Google compró a la Autoridad Portuaria de Nueva York un edificio de 15 pisos

en Manhattan por una cifra cercana a los 2 mil millones de dólares, un monto sin precedentes para la adquisición de un único inmueble. Dicho esto, en años recientes, los sitios afectados en mayor medida por el despliegue de la infraestructura digital sobre el territorio han sido localidades apartadas de grandes núcleos urbanos, que han atraído la instalación de la nueva generación de centros de cómputo. Las hiper-economías de escala de la computación requieren energía y suelo baratos, desde ya inhallables en los epicentros históricos de internet, situados en las cercanías de las grandes urbes. Esto ha propiciado que los centros de cómputo se desplacen hacia pequeños pueblos rurales de los Estados Unidos.

El crecimiento de la economía digital ... [está] creando una nueva geografía del centro de cómputo, en la cual legiones de servidores ahora residen en suburbios o

**Figura 1**  
Centro de cómputo de Microsoft en Quincy, Washington, eua. Fotografía: ©2014. DigitalGlobe, usda Farm Service Agency, Google.

pueblos rurales, muchas veces superando en número a los humanos asentados en esas comunidades. (Miller 2012)

Un caso emblemático es el de Quincy, un pueblo en el estado de Washington, Estados Unidos, de tradición agropecuaria. En el año 2005, la empresa Microsoft compró 30 ha de campos, hasta entonces utilizados para la plantación de garbanzos, donde construyó una planta industrial dedicada a proveer servicios relacionados con la nube. Microsoft eligió Quincy para implantar su nuevo centro de cómputo por una combinación de factores: la presencia del caudaloso río Columbia garantiza irrigación y energía hidroeléctrica, adquirida a bajo costo por un convenio con la empresa estatal de energía; el suelo dedicado a sembradíos es barato, y el estado de Washington ofreció una considerable reducción de impuestos como parte de su programa de impulso al desarrollo en áreas rurales. Los intendentes celebran la llegada de instalaciones informáticas operadas por grandes corporaciones, como símbolos de progreso en reemplazo de la marchita industria manufacturera (Miller 2013). Pero, una vez disipada la euforia inicial, no es del todo claro el grado en que los pueblos anfitriones se benefician con la nueva actividad. El pueblo de Quincy cambió su lema oficial a “Donde la agricultura se encuentra con la tecnología” tras el arribo de Microsoft, pero en los siguientes años la empresa se vio envuelta en diversas controversias relacionadas con su impacto sobre el ambiente —por emisión de gases resultantes del uso de potentes generadores diésel, por su consumo energético, etc.— y con su poco aporte al empleo local (Glanz 2012). Se trata de un choque entre expectativas y resultados, que se debe a que los centros de cómputo no siguen el modelo tradicional de los motores de desarrollo económico. Generan invariablemente centenares de empleos de construcción, tan bienvenidos como temporales. Pero el avanzado nivel de automatización con el que operan resulta en un número pequeño de empleados permanentes, y la mayor parte de la inversión es traída en forma de servidores, generadores y baterías (Miller 2013) (Figura 1).

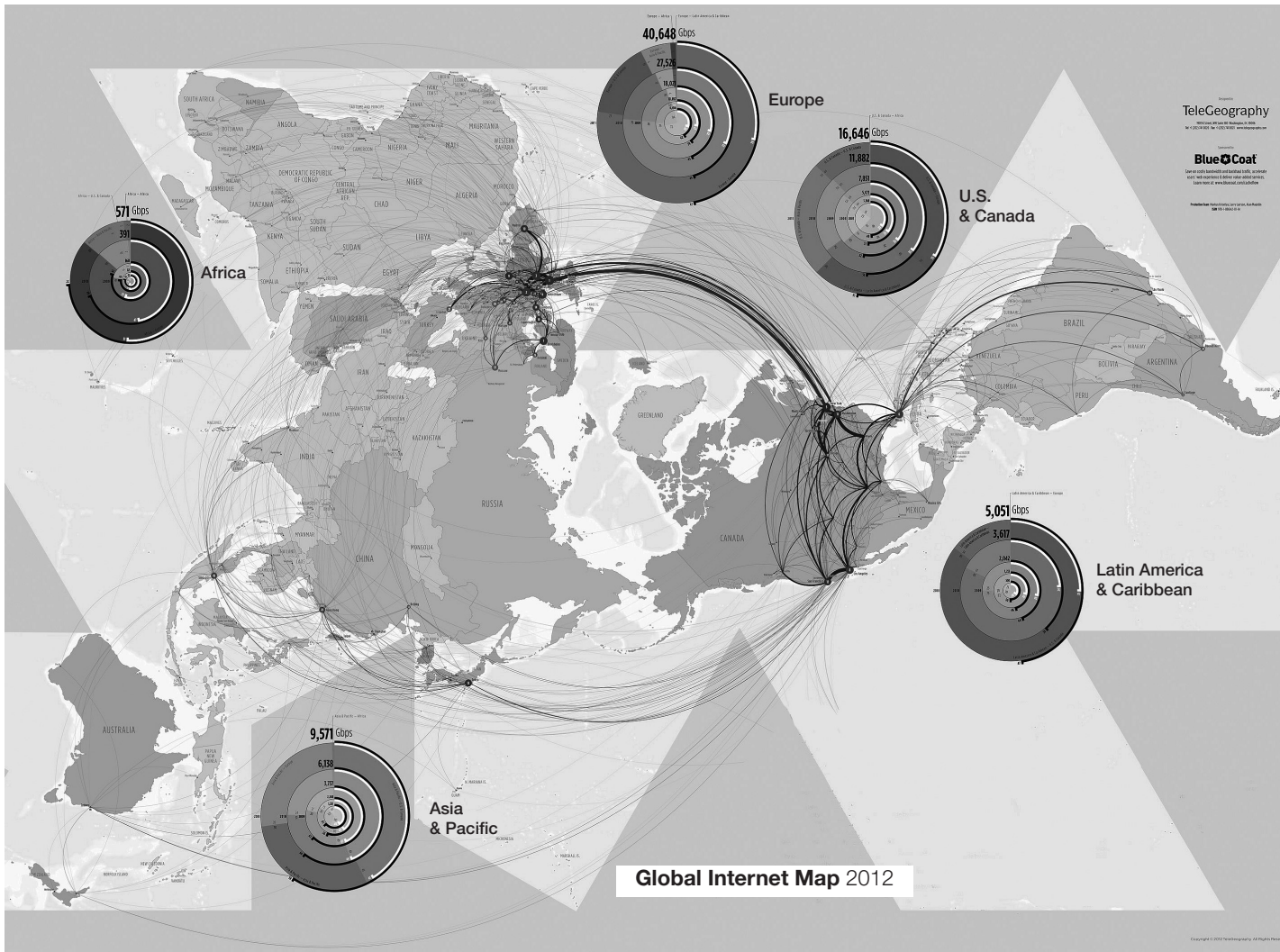
El fenómeno no se limita a los Estados Unidos. Al decidir la ubicación de su primer centro de cómputo fuera de Norteamérica, Facebook optó por ocupar 30.000 m<sup>2</sup> en Luleå, una pequeña ciudad sueca en las inmediaciones del círculo polar ártico. Localidades en otros países de climas fríos —el resto de las naciones nórdicas, Canadá, e Irlanda— también se han convertido en destino de nuevas instalaciones a gran escala de infraestructura digital.

### **Impacto a escala regional**

Coraggio observa que un atributo a partir del cual puede identificarse una región —como porción del territorio diferenciable de otras— es la homogeneidad relativa, la que exhiben aquellos

segmentos continuos del territorio en los que se localizan, durante el periodo analizado, agentes o medios involucrados en un mismo tipo de relaciones (áreas de producción campesina) o un mismo nivel o calidad de atributos (áreas ocupadas por ciertos grupos étnicos, áreas que contienen familias de un ingreso anual similar, áreas cuya producción dominante es la misma, etc.). (1994: 70-71)

Al desplegar su infraestructura, la economía digital contribuye con procesos de homogeneización territorial, ya que las ventajas de localización —y las concesiones fiscales— de los sitios mejor dotados atraen a múltiples compañías en busca de construir nuevas instalaciones de gran escala, consolidando un nuevo perfil económico en el área. Coraggio, nuevamente: “A nivel del capital social en su conjunto, opera en general una tendencia a que el ámbito de acumulación del mismo se extienda mediante



la incorporación de regiones donde otros modos de producción predominaban” (1994: 70-71). En Quincy, Microsoft fue seguido por otras empresas de servicios digitales como Yahoo, Sabey, Dell, y Vantage, que también construyeron sus centros de cómputo en la zona, conformando así un clúster especializado que determinó el abandono de la agricultura como principal actividad de la economía local (Verge 2013). En torno a Luleå, la ciudad sueca elegida por Facebook para construir el centro de cómputo que presta servicio a todos sus usuarios en Europa y Oriente Medio, el gobierno nacional y local aunaron esfuerzos para fomentar la radicación de grandes equipamientos de otras empresas de tecnología. Al área se le ha dado el nombre de “the Node Pole”, algo así como “el Polo Nodo”, juego de palabras entre Polo Norte y nodo de telecomunicaciones. En el sitio web oficial del proyecto, bajo el apartado de

“calidades regionales”, se listan beneficios geográficos (energía hidroeléctrica a bajo costo, clima helado para refrigeración gratuita, estabilidad geológica) y sociales (penetración de las TICs en la población, nivel de educación de la fuerza laboral) (The Node Pole s.f.). En Norteamérica, los suburbios del área metropolitana de Toronto se han convertido en parte del “campo de batalla global de los centros de cómputo” por la constante construcción de grandes instalaciones de equipamiento informático, a cargo de inversores internacionales atraídos por bajos impuestos y leyes de confidencialidad estrictas, en oposición a las leyes del antiterrorismo en los Estados Unidos, que habilitan al gobierno federal a inspeccionar archivos digitales alojados en el país sin permisos judiciales (Frydman 2014). En el caso de la Argentina, habrán de analizarse los efectos del decreto 1552/2010 que, como parte del Plan Nacional de

**Figura 2**  
Mapa Global de enlaces de internet. ©2012 TeleGeography.

Telecomunicaciones, ordena la construcción de la Red Federal de Fibra Óptica (REFEFO) (Centro de Información Técnica de la Comisión Nacional de Comunicaciones 2010: 6). Completar la REFEFO implica desplegar infraestructura pública de telecomunicaciones en forma de una “Red Homogénea Multiservicio” (esto es, de capacidad similar en toda su cobertura y capaz de transmitir distintos medios, como telefonía, TV digital e internet), que concluirá con la interconexión de todas las provincias del país con enlaces de fibra óptica, totalizando 46.580 km de tendido y 1700 nodos regionales de acceso (ARSAT b. s.f.: 26). Habida cuenta de la extensión y diversidad geográfica de la Argentina, los esfuerzos volcados para llevar a cabo el proyecto serán considerables. Como ejemplo, en 2012 se realizó el enterramiento bajo el lecho marino de 40 kilómetros de cableado, necesarios para atravesar el Estrecho de Magallanes y conectar la isla de Tierra del Fuego con Santa Cruz y el resto del país (ARSAT a. s.f.: 25). De completarse el proyecto, es previsible la conformación de nuevos centros de actividad relacionados con la economía digital donde se manifieste, además de la conectividad provista por el estado, el capital social requerido (condiciones geográficas, políticas y de recursos humanos).

### **Impacto a escala global**

Habiendo caracterizado la influencia de la economía digital en la organización del territorio, en sitios y regiones donde su infraestructura hace mella, cabe preguntarse cuáles serán sus consecuencias a futuro, y a la escala del planeta entero. Si bien un estudio minucioso de la cantidad, calidad y dinámica de crecimiento de la infraestructura informática de cada continente excede los fines del presente trabajo, es posible esbozar algunas tendencias globales.

La más significativa es la consolidación del mega-centro de cómputo como instrumento de la expansión global de las compañías de servicios de internet, que tiene una consecuencia clara: ante mecanismos de automatización que permiten operar con mínimos requerimientos de labor humana,

y costos de capacidad de procesamiento reduciéndose año a año, el grueso de los costos operativos estará concentrado en el consumo eléctrico y de ancho de banda. Para incrementar su margen de ganancias, las empresas dedicadas a la provisión de infraestructura informática perseguirán la reducción de ambos, lo que las llevará a radicarse referentemente en países que cuenten con:

- > Clima frío.
- > Profuso tendido de fibra óptica.
- > Capacidad de proveer energía ininterrumpida a bajo costo.
- > Cercanía tanto a los mercados establecidos como a los emergentes —Rusia y China entre otros.

Un vistazo a un mapa de la distribución global de enlaces de datos indica a las claras que estamos describiendo a los países del hemisferio norte (Figura 2). Ya hemos mencionado la capacidad de los Estados Unidos, Suecia y Canadá para atraer inversores globales, a quienes se les unen Irlanda (Mogg 2013), Islandia, Noruega y Finlandia (Powell 2012).

A pesar de ello, habrá razones para ubicar un centro de cómputo en otras latitudes, principalmente por razones de “latencia de red”, es decir, el tiempo que tarda la información en recorrer la distancia física que separa los dos puntos de una comunicación. Existen ciertos ámbitos en los cuales la reducción de la latencia es crítica, como las bolsas de comercio. En el mercado de Nueva York actúan agentes de bolsa armados de computadoras que efectúan en forma autónoma operaciones de compraventa de acciones que se resuelven en milésimas de segundo. Esta cada vez más rentable modalidad se conoce como “*High Frequency Trading*”, y deja fuera de juego a todos los operadores cuyos sistemas se encuentren alejados de Wall Street —por el simple hecho de que los impulsos electromagnéticos de su comunicación deben recorrer un camino más largo hasta alcanzar la sede de la bolsa, y no llegan a tiempo para intervenir (Chlistalla 2011: 10). Es por eso que otros puntos clave

de inversión en equipamiento informática de gran porte continuarán siendo los centros financieros, en primer orden los de importancia global (Nueva York, Londres, Tokio, Shanghái, Hong Kong, etc.), aunque también los de escala regional propiciarán el desarrollo de anillos de infraestructura digital en torno suyo, cuya distancia del centro urbano dependerá de la relación económica entre el costo del suelo y la renta extraíble a dar soporte a la actividad financiera.

En el caso de la Argentina, su particular situación geográfica abre la puerta a algunas especulaciones. Por latitud e hidrografía, posee en sus provincias de la Patagonia las condiciones ambientales idóneas para alojar megacentros de cómputo, situación que, compartida con Chile, es única entre los países del Sur Global. Si se concretaran los proyectos de construcción de represas hidroeléctricas (Secretaría de Obras Públicas s.f.) y la Red Federal de Fibra Óptica anunciados en los últimos años, podrían darse algunas de las condiciones necesarias para que, en las décadas venideras, se constituya en la región un polo de infraestructura informática que brinde servicios a todo el subcontinente sudamericano ■

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

**ANTHONY, Sebastian. 2013.** "Microsoft now has one million servers —less than Google, but more than Amazon, says Ballmer", <http://www.extremetech.com/extreme/161772-microsoft-now-has-one-million-servers-less-than-google-but-more-than-amazon-says-ballmer> (Consulta: 13 de abril 2014).

**ARSAT a. s.f.** "arsat concluyó el tendido del cable submarino de fibra óptica que conectará al continente Argentino con Tierra del Fuego", <http://www.arsat.com.ar/novedades/laying-of-submarine-fiber-optic-cable-to-link-santa-cruz-province-with-tierra-del-fuego-completed-by-arsat> (Consulta: 15 de marzo 2014).

**ARSAT b. s.f.** "El Proyecto Red Federal de Fibra Óptica", <http://ticar-2013.congresos.unc.edu.ar/wp-content/blogs.dir/43/files/El-Proyecto-Red-Federal-de-Fibra-%C3%93ptica.pdf> (Consulta: 15 de marzo 2014).

### CENTRO DE INFORMACIÓN TÉCNICA DE LA COMISIÓN NACIONAL DE COMUNICACIONES.

**2010.** "Decreto 1552/2010 (Boletín Oficial N° 32.016, 28/10/2010) Créase el Plan Nacional de Telecomunicaciones 'Argentina Conectada'", [http://www.cnc.gov.ar/normativa/Decreto1552\\_10.pdf](http://www.cnc.gov.ar/normativa/Decreto1552_10.pdf) (Consulta: 13 de abril 2014).

**CHLISTALLA, Michael, et al. 2011.** *High-frequency trading. Better than its reputation?* (Frankfurt am Main: Deutsche Bank Research).

**COOK, Gary y Jodie VAN HORN. 2011.** *How dirty is your data? A Look at the Energy Choices That Power Cloud Computing* (Amsterdam: Greenpeace International).

**CORAGGIO, José Luis. 1994.** *Territorios en Transición. Crítica a la Planificación Regional en América Latina* (Toluca: Universidad Autónoma del Estado de México).

**FRYDMAN, Irving. 2014.** "Why Data Centre Providers Love the Greater Toronto Burbs", <http://www.techvibes.com/blog/why-data-center-providers-love-the-greater-toronto-burbs-2014-01-09> (Consulta: 15 de marzo 2014).

**FUMAGALLI, Andrea, y Stefano LUCARELLI. 2009.** "Cognitive Capitalism as a Financial Economy of Production", en *The Financial and Monetary Crisis: Rethinking Economic Policies and Redefining the Architecture and Governance of International Finance* (Dijon: Université de Bourgogne, Laboratoire Economie Gestion).

**GLANZ, James. 2012.** "Data Barns in a Farm Town, Gobbling Power and Flexing Muscle", *The New York Times*, 23 de setiembre.

**GREENBERG, Albert, James HAMILTON, David A. MALTZ y Parveen PATEL. 2009.** "The Cost of a Cloud: Research Problems in Data Center Networks", en *ACM SIGCOMM Computer Communication Review*, ed. Association for Computing Machinery (Nueva York: ACM), 68-73.

**HARVEY, David. 1989.** *The Condition of Posmodernity* (Oxford: Blackwell).

**LÓPEZ HERNÁNDEZ, Isidro y Emmanuel RODRÍGUEZ LÓPEZ. 2010.** *Fin de ciclo. Financiarización, territorio y sociedad de propietarios en la onda larga del capitalismo hispano (1959-2010)* (Madrid: Traficantes de sueños).

**ISARD, Walter. 1956.** *Location and space-economy* (Massachusetts: The Technology Press of Massachusetts Institute of Technology).

**MELL, Peter, y Timothy GRANCE. 2011.** *The NIST Definition of Cloud Computing* (Gaithersburg: National Institute of Standards and Technology).

**MILLER, Rich. 2013.** "The Billion Dollar Data Centers", <http://www.datacenterknowledge.com/archives/2013/04/29/the-billion-dollar-data-centers> (Consulta: 15 de marzo 2014).

**MILLER, Rich. 2012.** "The New Data Center Geography", <http://www.datacenterknowledge.com/archives/2012/02/28/the-new-data-center-geography/> (Consulta: 15 de marzo 2014).

**MILLS, Mark P. 2013.** "The Cloud Begins with Coal. Big Data, Big Networks, and Big Power", [http://www.tech-pundit.com/wp-content/uploads/2013/07/Cloud\\_Begins\\_With\\_Coal.pdf](http://www.tech-pundit.com/wp-content/uploads/2013/07/Cloud_Begins_With_Coal.pdf) (Consulta: 15 de marzo 2014).

**MOGG, Trevor. 2013.** "Google sings praises of Ireland's cold, chilly weather —it's perfect for its data centers, says Web giant", <http://www.digitaltrends.com/computing/google-sings-praises-of-irelands-cold-chilly-weather> (Consulta: 15 de marzo 2014).

**POWELL, Naomi. 2012.** "Nordic Countries Increasingly Attractive as Sites for Data Centers", *The New York Times*, 29 de abril.

**SECRETARÍA DE OBRAS PÚBLICAS. s.f.** "Aprovechamientos Hidroeléctricos sobre el Río Santa Cruz", [http://www.obraspublicas.gov.ar/represas\\_santa\\_cruz.php](http://www.obraspublicas.gov.ar/represas_santa_cruz.php) (Consulta: 15 de marzo 2014).  
the node pole. s.f. "Regional Qualities", <http://thenodepole.com/regional-qualities> (Consulta: 15 de marzo 2014).

**VERCELLONE, Carlo. 2005.** "The hypothesis of cognitive capitalism", en *Towards a Cosmopolitan Marxism, Historical Materialism Annual Conference* (Londres: Birkbeck College and soas).

**VERGE, Jason. 2013.** "Quincy: Data Centers Bloom Where Beans Once Grew", <http://www.datacenterknowledge.com/archives/2013/05/20/the-evolution-of-quincy-and-the-data-center> (Consulta: 15 de marzo 2014).

**WARD, Mark. 2009.** "Celebrating 40 years of the net", <http://news.bbc.co.uk/2/hi/technology/8331253.stm> (Consulta: 15 de marzo 2104).

RECIBIDO: 14 de abril de 2014.  
ACEPTADO: 15 de marzo de 2015.

---

## **CURRÍCULUM**

ANTONIO VAZQUEZ BRUST es licenciado en Sistemas por la Universidad Argentina de la Empresa y planificador regional y urbano por la Universidad de Buenos Aires. Se ha desempeñado en el ámbito privado como especialista en el diseño de sistemas informáticos de gran escala, y en el ámbito de la gestión pública como consultor para la puesta en marcha de programas públicos de acceso a las tecnologías digitales. Ha colaborado en la producción del libro *Dinámicas de urbanización regional difusa. El caso Buenos Aires*, a publicar por EUDEBA en 2015. En la actualidad se encuentra cursando el programa Master of Science in Urban Informatics, en Northeastern University, Boston (Estados Unidos).

**Maestría en Planificación Urbana y Regional**  
**Facultad de Arquitectura, Diseño y Urbanismo (FADU-UBA)**  
Universidad de Buenos Aires |  
Bolívar 553, PB G, CABA.

**Tel.:** (011) 4342 0576

**E-mail:** avazquez@gmail.com